



Universidad del Bio-Bio

Facultad de Educación y Humanidades

Departamento de Ciencias de la Educación

UNA MIRADA DE LAS TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS A TRAVÉS DE GEOGEBRA

Autores:

Navarrete Balboa, Mireya Cecilia
Navarrete Balboa, Yasna de Lourdes
Riquelme Cordero, María Belén
Salazar Salazar, Paz Belén

Profesor Guía:

Dr. Friz Carrillo Miguel Claudio

Chillán, 2013

Antes de empezar este recorrido, siempre hubieron personas que desearon lo mejor para nuestro futuro, personas que apoyaron cada una de nuestras decisiones y se la jugaron un cien por ciento para que pudiésemos cumplir con nuestros anhelos. Estas personas desde un principio y hasta el día de hoy han estado presente en cada paso de nuestro crecimiento como profesionales, hablamos de nuestras madres, padres, hermanos, tías, tíos, parejas y familiares que pusieron su fe y esperanza en nuestros estudios, pavimentando nuestro camino antes que diésemos cada paso.

En nuestro recorrido por este difícil pero hermoso trayecto conocimos también personas maravillosas, quienes se transformaron en amistades para toda la vida. También en nuestro grupo, llegaron personitas, las cuales nos dieron fuerza para seguir adelante y no rendirnos, hablamos de nuestros pequeños hijos y sobrinos, los cuales se transformaron en la fuerza que necesitamos en algún minuto.

Además de éstos, conocimos en nuestro andar a excelentes profesores, los cuales nos ayudaron a ver la vida de otra manera, en especial, la profesora Yuri Haraguchi y su esposo Wilfred reyes (Q.E.P.D), el profesor Luis Friz y el inolvidable profesor Baruch. Además de ellos conocimos docentes que nos hicieron ver las cosas más fáciles, donde no veíamos ninguna salida, como nuestro querido director de escuela, Don Miguel Friz, junto a ellos, hubieron personas que siempre estuvieron junto a nosotras para solucionar cualquier duda, problema, o tan solo para brindarnos una palabra de aliento, de apoyo, o una sonrisa, como nuestra secretaria de escuela Julie Leighton. En fin, a todas estas personas, deseamos darles las infinitas gracias por el apoyo, el amor, la amistad, la confianza y la comprensión que nos brindaron en cada uno de los pasos que nos llevaron a transformarnos en unas felices profesionales.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	05
1. PLANTEAMIENTO PROBLEMÁTICO	08
1.1 Pregunta de Investigación	11
1.2 Objetivo General	11
1.3 Objetivo específico	12
2. MARCO TEORICO	13
2.1 Cambios Generacionales Junto a la Tecnología	14
2.2 Antecedentes del Problema a Investigar	15
2.3 El Docente de la Nueva Era	17
2.4 La Enseñanza	22
2.5 El Aprendizaje	25
2.6 Tecnología de la Matemática y su Integración en el Curriculum	28
2.7 Programas de Estudio Sector Matemática en Chile	30
2.8 Ajustes Curriculares Sector Matemática Primer Año Medio	32
2.9 Realidad Nacional en la Educación Matemática	33
2.10 Quiebres en la Enseñanza de la Geometría	37

2.11 Texto Escolar para Primer Nivel de Educación Media	39
2.12 Transformaciones Isométricas	.40
2.13 GeoGebra como Software Educativo	43
3. DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION	45
3.1 Unidad de Estudio	46
3.2 Técnicas e Instrumentos utilizados	48
3.3 Técnicas de Evaluación	48
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	49
5. CONCLUSIONES	70
6. BIBLIOGRAFIA	74
7. ANEXOS	76

Introducción

Nos encontramos en pleno siglo XXI y de todos es conocido el vertiginoso desarrollo tecnológico en el que nos encontramos inmersos. El auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se manifiesta en diversos ámbitos como son el laboral, el educativo, el cultural y el social. Estos procesos de cambio generan nuevas formas de trabajo, nuevos recursos educativos y procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores. Por tanto, el uso de las TIC en el campo educativo no es algo eventual y pasajero. Las TIC son herramientas muy importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, en este sentido, tanto el alumnado como el profesorado tienen una misión crucial.

El uso de estas tecnologías se aplica en la sala de clases de la misma forma que lo hace en la sociedad, con sus ventajas y con sus limitaciones. Disponemos ampliamente de todo tipo aparatos y técnicas que debieran servir para facilitarnos la vida. Incluso, está muy extendido el mito de que los jóvenes de hoy en día nacen sabiendo en cuanto a TICs y saben sacar de ello todo el partido que quieran.

Sin embargo, el verdadero uso que la sociedad hace de tanto avance es muy escaso. En el caso de los jóvenes que sienten especial atracción por estas tecnologías y tienen un fácil acceso a ellas, el uso se queda varias veces limitado al ocio, al entretenimiento, comunicación y redes sociales. Mientras tanto, estamos

perdiendo la oportunidad de aprovechar el gran potencial de las TICs para la principal tarea que tienen, que es el aprendizaje.

Introducir las TIC en el aula significa integrarla constantemente en cada asignatura de manera que, tanto alumnos como profesores puedan obtener el máximo provecho de lo que estas ofrecen.

Numerosos son los estudios que intentan explicar cómo los avances tecnológicos y sus aplicaciones son beneficiosos dentro de una sala de clases, los cuales demuestran que su uso incrementa la motivación de los alumnos, pero además permite acceder a información provenientes de fuentes diversas de alta actualidad. Por otra parte nos ayuda a acercarnos al mundo que está más allá de las paredes del aula y a su vez mostrar lo que sucede puertas adentro de las escuelas. En general, todos los componentes que permiten las TICs, animaciones integradas, simulaciones, imágenes, videos, software etc. son materiales educativos generados para hacer más atractivo a los estudiantes un contenido, y les permitirá alcanzar mayor grado de comprensión conceptual. Las herramientas tecnológicas nos brindan una oportunidad de abrir paso al constructivismo en la educación matemática. El uso adecuado de programas educativos permite modelar o visualizar problemas o situaciones matemáticas, ayudando a comprender y superar obstáculos presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El programa GeoGebra es un software libre que incorpora elementos geométricos, algebraicos y de cálculo. Se abre a la educación para interactuar dinámicamente con

la Matemática, en un ámbito en que se reúnen las Geometría, el Álgebra y el Análisis o Cálculo.

Con este programa se pueden realizar todos los cálculos matemáticos y geométricos desde una práctica y sencilla interfaz que permite no solo resolver operaciones, sino también aprender de él mientras se utiliza. Está pensado para un nivel medio, resulta ideal para estudiantes de Enseñanza Media o para todos aquellos que quieran reforzar sus conocimientos ya olvidados con el tiempo.

En esta investigación se hablará específicamente de la incorporación del software matemático *GeoGebra*, el cuál utilizaremos en la unidad de isometría. Este proporciona amplias posibilidades para visualizar, explorar, analizar y conjeturar resultados, además de proporcionar al usuario la posibilidad de colocar las construcciones geométricas en diversas situaciones, a diferencia de los dibujos estáticos y casi únicos de un libro o lo que se pueda hacer con colores grises en un pizarrón tradicional.

En ningún caso, el programa tiende a desplazar la labor del docente en la clase; simplemente es otra ayuda al servicio del alumno, así como también al servicio del profesor, para profundizar y afianzar sus conocimientos.

1. Planteamiento Problemático

A medida que la historia avanza, evidenciamos grandes cambios en la humanidad. Las personas se desarrollan, su mentalidad va sufriendo transformaciones, de tal manera que se han vuelto dependientes de técnicas y herramientas cada vez más modernas para realizar sus tareas diarias. A través del tiempo las personas adquieren diferentes tipos de tecnología, tanto en el hogar, en los colegios y en la vida cotidiana en general. Las sociedades evolucionan y hacen necesarias la incorporación de dichas tecnologías.

En el ámbito educacional debemos de tener presente que prácticamente la totalidad de los establecimientos existe la implementación de redes computacionales, con el fin de favorecer el desarrollo positivo de las clases. Pero de la misma forma también es sabido que rara vez estos recursos son utilizados por los profesores de matemática, dejando de lado una posibilidad atractiva para que el alumno adquiriera conocimientos básicos y propios de la asignatura.

Es probable, que la mala utilización de las tecnologías TICS produzca efectos desfavorables en la evolución de los estudiantes debido a que puede otorgar malos resultados, si esta herramienta es mal utilizada, todo esto llevaría a que el alumno no aprenda el procedimiento y evitaría que se adquiriera el aprendizaje deseado.

No obstante, a través de esta investigación se pretende mostrar que muchas veces los profesores de matemática no utilizan de la mejor manera los recursos tecnológicos que posean los establecimientos o que están a libre disposición en la web, debido a la ignorancia frente a dichos software, negación de su respectiva

validez, falta de creatividad por parte del docente o mal manejo de los recursos en los respectivos establecimientos.

El principal recurso de las TICS que se ha de implementar para la realización de esta investigación es un software libre que clarifica y promueve la confianza del alumno al ser usado para generar definiciones o explicitar teoremas dados en la pizarra, dicho programa motiva interrogantes en los alumnos de NM1 como, ¿Qué sucederá si rotamos la figura?, ¿si movemos la figura?, ¿si cambiamos los datos?, etc.

Es necesario, destacar primeramente la progresión que desarrolla el estudio de la geometría a través del proceso educativo, sabiendo que las primeras nociones que conoce el niño son en la escuela primaria donde son capaces de relacionar su entorno con el espacio y la geometría propiamente tal. Posterior a este proceso, los alumnos van adquiriendo año a año diferentes herramientas, y estrategias de aprendizaje que entrelazan con los conocimientos adquiridos en periodos académicos anteriores. Es en este punto del proceso (NM1) donde se hace necesario combinar lo concreto de la geometría con la abstracción, lo que nos lleva a pensar que facilitaría la mejor asimilación del contenido de transformaciones isométricas, un software matemático que los ayude a visualizar los movimientos en el plano de forma más entretenida. Además la incorporación de dicho software, nos ayuda a acercar las matemáticas a los estudiantes, respondiendo así a sus intereses y habilidades.

Lo mencionado en el apartado anterior se detectó, a través de nuestras experiencias empíricas desde los inicios de nuestra formación académica hasta ahora, que tenemos relación directa con la tarea de docencia en el aula. Sin embargo, creemos fehacientemente que la incorporación de un software matemático facilitaría el proceso de enseñanza aprendizaje puesto que la realidad actual nos exige una renovación en las estrategias de enseñanza, dando énfasis en la transmisión de conocimientos a través de las tics y teniendo en consideración de cómo se enseña y cómo aprenden los estudiantes.

1.1 Pregunta de investigación

¿Se puede utilizar un software matemático en el aula con el fin de generar un mayor aprendizaje en el área de la geometría, específicamente en la unidad de Transformaciones Isométricas?

OBJETIVOS

1.2 Objetivos Generales

Comprobar la eficacia del uso de las herramientas tecnológicas, principalmente el uso de GEOGEBRA en la facilitación de los aprendizajes en los estudiantes de primer año medio.

1.3 Objetivo específico

Determinar si el uso de un software geométrico, GeoGebra, permite a los estudiantes comprender la simetría, rotación y traslación de figuras en un plano.

Mostrar y evidenciar que el uso del GeoGebra permite mayor conocimiento de los estudiantes en los conocimientos de la unidad de transformaciones isométricas.

Determinar si el uso del GeoGebra de manera constante y permanente en la asignatura de matemática facilita la adquisición de los contenidos, permitiendo que el aprendizaje sea significativo.

2. Marco Teórico

2.1 Cambios generacionales junto a la tecnología

Con el transcurrir del tiempo observamos como la sociedad, y en particular la juventud se ha involucrado cada vez más con la evolución de la tecnología, hasta el punto de convertirla en una herramienta indispensable dentro de su cotidianidad, lo que ha desembocado en que todo se desarrolle de manera mucho más rápido en ellos que en los adultos, tanto es así, que para los adolescentes éstas tecnologías es fundamental en sus vidas y en sus relaciones, lo que ha llevado a que la gente adulta deba involucrarse también con esto para entender vocabularios, actitudes, etc.

Si calculáramos el tiempo que los jóvenes dedican a la tecnología (celulares, redes sociales, internet, video juegos, televisión, etc.) las cifras serían, con mucha seguridad, impactantes.

Hoy en día, es difícil poder encontrar algún ámbito dentro de nuestras vidas donde no esté presente de alguna forma la tecnología. Es así como en la educación se he hecho necesaria la incorporación de herramientas tecnológicas como apoyo del proceso enseñanza-aprendizaje, se debe tener en claro que en todo ámbito del mundo de hoy no se puede coexistir sin un mínimo de cultura informática y es por esto la necesidad de integrarla al aula en sus múltiples manifestaciones, (textos, imágenes, sonidos) todo esto con el fin de no quedar al margen de las corrientes culturales e intentar participar en la generación de esta cultura educativa.

No obstante, aún existe una negación por parte de algunos docentes a dicha incorporación de las TICs por considerarlas innecesaria e ineficientes, o por el simple temor de no lograr un buen resultado con su aprendizaje e implementación.

Sin embargo se ha demostrado empíricamente que desde siempre, la tecnología se ha hecho presente en la vida de los seres humanos, de formas muy distinta a como la conocemos hoy en día. A lo largo de la historia se ha visto que el hombre para sobrevivir, ha tenido que ir evolucionando y creando tecnologías que lograran ayudarle en la satisfacción de sus necesidades básicas, como el vestuario y la alimentación.

2.2 Antecedentes del problema a investigar

Entre las grandes debilidades que posee nuestra educación, específicamente en la asignatura de matemática, se encuentra la geometría, haciéndose notorio en las diferentes administraciones de los establecimientos educacionales. Ha sido desde siempre un constante problema para los estudiantes el aprendizaje de los contenidos en esta área, debido a que no los manejan a cabalidad ni las nociones básicas necesarias sobre el tema, todo lo anterior trae como consecuencia que el alumnado presente temor e incluso rechazo frente a esta materia.

No obstante, lo anterior acontece, debido a que los docentes no han mostrado preocupación por enseñar estos contenidos y si fuesen enseñados, las estrategias metodológicas de enseñanza no son atractivas o contextualizadas a la realidad del

alumno, ya que enmarcan un modelo a seguir año tras año, sin preocuparse de los cambios que pudieran surgir de un grupo a otro, asimilando que todos los niños aprenden de la misma forma. Esto repercute de forma negativa en los estudiantes, ya que ellos deberán enfrentarse a estos conocimientos durante su vida escolar.

Por lo anterior creemos que es necesario investigar si la entrega de un contenido, específicamente Transformaciones Isométricas en alumnos de primer año medio, son asimiladas de mejor forma con la utilización de un software matemático o solo con plumón y pizarra , con la finalidad de superar las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de dichos contenidos.

Debido a lo anterior y a las condiciones y herramientas tecnológicas que posean los establecimientos, es que nos vemos en la necesidad de proporcionar la entrega del contenido de una forma didáctica, entretenida que genere mayor interés e iniciativa al aprendizaje de parte de los estudiantes.

Como los alumnos son el motor de nuestra vocación, debemos entregarles todas las herramientas necesarias y, además, de las formas más diversas posibles, para que así puedan insertarse en la sociedad y con ello puedan desarrollarse íntegramente tanto en el aspecto personal como profesional.

2.3 El docente de la nueva era

Analizando la evolución de la tecnología en la educación podemos distinguir un cambio metodológico, de instrumentos y de herramientas que han favorecido el aprendizaje comenzando con el papiro, pergamino o la arcilla, con posterioridad pizarras y tizas, pizarras y plumones y pizarras digitales, llegando actualmente dentro del aula, programas matemáticos que favorecen el proceso enseñanza aprendizaje.

Con lo anterior podríamos cuestionarnos si los docentes en la actualidad evolucionan junto al entorno, poseen herramientas tecnológicas y virtuales, las manejan y así las incorporan en el aula, o simplemente continúan con prácticas de antaño.

El docente debe hacer hincapié en facilitar y favorecer la entrega de conocimientos acordes al entorno cultural social y tecnológico que posea el alumno y el establecimiento donde se encuentre ejecutando su labor.

Es común pensar que los nuevos docentes al incorporarse al sistema educativo promueven y entregan de mejor forma los contenidos, sin embargo, de manera empírica podemos corroborar la poca receptividad por parte de los docentes con mayor experiencia hacia las nuevas ideas.

No obstante se debe tener en claro que el convencer a los profesores que incorporar tecnología dentro del aula ya no es necesario, lo importante es cuan preparados están y el dominio que posean acerca de diversas estrategias tecnológico-didácticas, todo esto con el fin de utilizar eficientemente dichos recursos. Claro está que el profesor que incorpora realmente las TICs, no es solo el que proyecta clases en

Power Point o videos y películas, debido a que las reacciones de los alumnos y el aporte que puede existir en la clase sería nulo.

“El profesor de nuestra época es el que utiliza adecuadamente los recursos tecnológicos según nivel, contexto, contenido a presentar, momento, tiene un enfoque global, completo, de la acción docente, posee conocimientos, destrezas, capacidades para desarrollar eficientemente sus funciones tecnológicas, como desarrollo de capacidades de procedimientos, diagnóstico, evaluación de proceso, reformulación de proyectos, y génesis de pensamiento práctico...” (Domingo J. Gallego, Catalina M. Alonso e Isabel Cantón, 1996. Formación del profesor en tecnología educativa. Integración curricular de los recursos tecnológicos. Pág. 35, Primera edición. Barcelona, España.)

De lo anterior se desglosan diferentes funciones que el profesor debe cumplir en la era tecnológica, debe ser un profesional competente en la compleja tarea de formar personas que no solo manejen el conocimiento sino que a través de esta enseñanza se desarrollen como individuos social y moralmente preparados para una vida en comunidad, utilizando de la mejor forma todos los medios que estén a su alcance. El docente para lograr los objetivos propuestos debe desarrollar ciertas funciones para conseguir resultados óptimos.

Entre las funciones que se mencionan están:

a) Favorecer el aprendizaje de los alumnos: tomando este enunciado como principal objetivo podemos señalar que comúnmente se utiliza el concepto de docente como “facilitador del aprendizaje”, y hoy en día tiene a la mano múltiples herramientas en las que se puede apoyar, sin embargo, la tecnología no es la única vía.

El docente no solo debe entregar conocimientos a sus estudiantes sino que a su vez debe hacerse partícipe y ejecutar su labor como principal actor del aprendizaje de sus alumnos, con el fin de que este sea significativo y perdure a través del tiempo.

b) Utilizar los recursos psicológicos del aprendizaje: Es sabido que el docente debe contar con un sólido conocimiento y capacitaciones continuas a nivel psico-educativo. Sin embargo, antiguamente el pensamiento se dirigía solamente a la relación existente entre personas, por el contrario, ahora nos encontramos con nuevos elementos que ayudarán a potenciar los procesos de aprendizaje, elementos que deberán integrarse de forma paulatina a dicho proceso, con este término nos referimos a máquinas audiovisuales e informáticas que proporcionan en el alumno descubrimientos y construcción personal pocas veces guiadas por un adulto, siendo esto el motivo por el cual el docente debe lograr que tanto la curiosidad, la participación, la exploración, etc. aparezcan como líneas fundamentales a guiar con respecto a la tecnología. De este modo estamos logrando una educación trascendente donde el alumno aprende conocimientos nuevos, probando, explorando

e innovador, aprendiendo a su propio ritmo y utilizando su estilo de aprendizaje acorde con la época que está viviendo.

c) **Estar predispuesto a la innovación:** las nuevas actividades que trae consigo la tecnología hace que el profesor se familiarice con ella tanto en sus aspectos comunicativos, medios audiovisuales, programas computacionales y diseños de instrucción.

d) **Asumir una actitud positiva ante la incorporación de nuevos medios tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje:** el docente debe integrar de forma paulatina dentro del aula y sus clases la gran gama tecnológica que existe para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

“Si el proceso educativo no consigue personas que tengan predisposiciones para ver el mundo de una nueva manera, predisposiciones para interrogar e interrogarse sobre la realidad que le rodea y sobre ellos mismos, predisposiciones para encontrar la autoestima en sus concreto mundo, que es tecnológico; entonces, el proceso educativo será un fracaso” (Escámez y Martínez, 1987: 87)

e) **Integrar los medios tecnológicos como un elemento más del diseño curricular:** se debe destacar que los medios tecnológicos entregan herramientas que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje, es por ello que el fin del profesor debe ser integrarlos como un elemento curricular más, no hacerlo ajeno al proceso de enseñanza y aprovechar al máximo el desarrollo de habilidades cognitivas que propician en los alumnos dentro de un contexto determinado. El docente debe dejar

de pensar en los medios tecnológicos como un elemento didáctico aislado, sino que debe adaptarlo a las características de su contexto, de sus alumnos y de los contenidos.

f) Aplicar los medios de manera didáctica: hoy en día el profesor debe utilizar estrategias didácticas fundamentales. Así como se enseña a utilizar y comentar un texto escrito, se debe enseñar a comprender, comentar, y utilizar tanto un documento audiovisual, como programas computacionales. Los estudiantes deben aprender a utilizar y no a “ser utilizados” por los medios de comunicación.

g) Conocer y utilizar los lenguajes y códigos semánticos: Para desarrollar una clase en donde utilicemos la tecnología es necesario que el profesor domine los sistemas simbólicos y reglas de códigos, mediante los cuales la información es transmitida (códigos verbales, íconos, etc).

h) Poseer las destrezas técnicas necesarias: el docente debe poseer estrategias para la adquisición de habilidades instrumentales, que lo capaciten para la utilización de tecnología, y que al mismo tiempo rompan el temor que muchas veces tenemos hacia los medios y la inseguridad que originan.

2.3.1 Formación inicial del docente

Como ya hemos mencionado, el trabajo del docente está en presencia de una generación tecnológica, la cual se identifica fuertemente con el uso de las tecnologías, ya que se han formado y han crecido en la era digital, ellos marcan un paso fundamental entre lo transitorio y lo interactivo, en lo referente a lo que es los medios de comunicación.

Dentro de las características principales podríamos señalar que los estudiantes superan a sus profesores en el dominio de las tecnologías, por lo que tienen un acceso más fácil a información, datos y conocimientos que circulan en la red. Otra de las características que podemos señalar es que viven e interactúan con una cultura tecnológica, su paradigma comunicacional se basa en la interactividad de utilizar un medio instantáneo y personal como lo es internet.

Uno de los principales problemas de los docentes de la era digital es el constante cambio de la sociedad. La formación de los profesores, se basa en una cultura y una visión del significado de su profesión que ya ha cambiado. Por consiguiente es necesaria la incorporación de una serie de elementos relacionados con las TIC's a los programas de formación inicial docente.

Como es sabido los docentes deben estar familiarizados con los recursos y tecnologías existentes, donde buscarlos y por ende aprender a integrarlos dentro del aula. En efecto deben aprender prácticas y métodos nuevos de enseñanza, conociendo a su vez sistemas de evaluación apropiados para la nueva tecnología existente y que estos sean pertinentes (Meter, 2004). El docente debe poseer también capacidades que le permitan además de enseñar y crear el conocimiento en sus estudiantes, a usar las tecnologías en sus clases y estudios individuales, ya que si bien la mayor parte de ellos no son ajenos a las tecnologías y las conocen, no poseen o simplemente les faltan habilidades para usarlas bien y de mejor forma dentro del aula.

En los apartados anteriores se señalaba la formación docente y la comprensión y herramientas tecnológicas que son entregadas para ello. La inclusión de las TIC's en los planes de estudio de los profesores no es sencilla, puesto que requiere un cambio en las mallas curriculares a nivel nacional, lo cual es un proceso largo y complejo. El propio profesorado universitario, si bien maneja la tecnología, la capacidad que presenta para entregar los conocimientos sobre el manejo de esta, no es lo suficientemente apropiada para el avance tecnológico que existe en la actualidad.

Para sintetizar, podemos señalar que los futuros docentes pertenecientes a esta nueva era, deben formarse y experimentar dentro de los distintos entornos educativos que existen, un uso innovador de las TIC's debido a que la tecnología la podemos utilizar para reproducir prácticas pedagógicas tradicionales, y a su vez que los alumnos puedan experimentar y asistir al desarrollo de nuevas prácticas docentes, pues el uso más interesado de la tecnología en la educación es, como apoyo a forma innovadoras de aprendizaje y enseñanza.

2.4 La enseñanza

Desde el siglo XIX, la enseñanza ha sido objeto de variados estudios entre los cuales han primado diferentes enfoques que son:

- **Enfoque tradicional “transmisión de la cultura”:** la función del que enseña es transmitir a las nuevas generaciones, un cuerpo ordenado de conocimientos asociados a una disciplina específica. Este enfoque está centrado en los contenidos y es el que generalmente se aplica en las

escuelas. Principalmente existe un problema que desemboca en lo poco probable que es manejar todos los conocimientos de una misma disciplina suponiendo un enfoque de uniformidad de intereses, contextos y significados. Además, el alumnos requiere de esquemas que le ayuden a que el aprendizaje de los nuevos contenidos sea significativo, de no ser así el conocimiento será incorporado de manera superficial, mecánica, episódica y apoyado solo por la memoria, por lo tanto, probablemente este será olvidado fácilmente.

- **Entrenamiento de habilidades:** centrado en el desarrollo de habilidades en desmedro del contenido, se pretende un desarrollo desvinculado del contexto cultural, esto mismo lo hace desmotivador, carente de aplicación, como el aprendizaje de contenidos.
- **“Fomento del desarrollo natural:** plantea una visión de desarrollo no intervencionista, la influencia externa distorsiona y envilece el desarrollo natural y espontáneo del individuo” (Sacristán, Pérez. 1995. p. 80)
- **Producción de cambios conceptuales:** acá la enseñanza es un proceso de transformación, más que de acumulación de conocimientos. El alumno es un *“activo procesador de la información”* (Sacristán, Pérez. 1995. p. 81), que asimila y el profesor es un mediador o instigador en este proceso.

A partir de los enfoques expresados con anterioridad se entenderá por enseñanza el proceso sistemático, dirigido, que facilita la incorporación del alumno a la sociedad que pertenece, nutriéndolo de contenidos, actitudes y procedimientos, permitiéndole ser un aporte en la sociedad.

El papel del profesor como mediador, no es un papel ausente, lejano del proceso de aprendizaje del alumno, al contrario, es fundamental y por sobretodo activo, pues este determina el qué y cómo enseñar.

“La conclusión parece clara, la intensidad y calidad con que le adulto (agente social) realiza el traspaso del control de los procedimiento de aprendizaje al niño (mediación) condicionará sus posibilidades de interiorización y representación de la realidad cultural que le ha tocado vivir (sociedad) y, consecuentemente, determinará su integración a ella”. (Monereo. 1997, p.48).

En lo cotidiano parecen convivir a lo menos tres estilo de enseñanza en las aulas, las cuales pueden clasificarse en:

- Enseñar a los alumnos a seguir instrucciones al pie de la letra, donde la memoria juega un papel fundamental, el rol del alumno es pasivo, y los alumnos reproducen lo que el profesor hace. Aquí el alumno alcanza solo el conocer, remitiéndose a una tarea repetitivo.
- Un segundo estilo de enseñanza tienen que ver con una mayor promoción de la participación del alumno en dicho proceso, el alumno conoce y utiliza de forma adecuada los procedimientos curriculares específicos de la tarea en cuestión. Aquí el alumno alcanza la aplicación, la comprensión y el conocer.
- Un tercer estilo de enseñanza es aquel en el cual el profesor procura ser un agente mediador activo, desarrollando en el alumno las habilidades que le

permitan a este reflexionar sobre qué hay que hacer, cómo hay que hacerlo y por qué, antes, durante y después de realizada la tarea.

“Para el estudio de la geometría es conveniente conjugar la experimentación a través de la manipulación con las posibilidades que ofrece el uso de la tecnología. Es recomendable el uso de materiales manipulables, como geo planos y mecanos, puzles, libros de espejos, materiales para formar poliedros, etc., así como la incorporación de programas de geometría dinámica para construir, investigar y deducir propiedades geométricas. en este sentido, se potenciara el uso del taller y/o laboratorio de matemáticas” (González. 2009. p. 27).

2.5 El aprendizaje

No es posible nombrar enseñanza sin pensar a su vez en el aprendizaje, la diferencia de esto es solo la perspectiva, pues si hacemos referencia al aprendizaje nos estamos enfocando en quien aprende, y si mencionamos en la persona que enseña, siendo imposible disociar un concepto del otro.

La transmisión del conocimiento es asociado al concepto enseñanza considerándose de este modo que el aprendizaje era de mejor calidad, basándose netamente en la reproducción que hacia el que aprendía y siendo esto lo más fidedigno posible. Por otro lado es sabido que el conocimiento ha aumentado en forma exponencial sobre todo en los último 100 años, existiendo nuevos descubrimientos que dan paso a nuevas teorías, readecuándose otras y generando nuevas definiciones y nuevos conceptos.

Haciendo referencia al aprendizaje pasivo, han surgido diversas miradas que lo cuestionan, de tal manera que lo redefinen de tal forma que el que aprende adquiere más relevancia que el que enseña.

Entre las distintas perspectivas que se pueden citar, el aprendizaje se entiende como:

*“Un proceso continuo que se da a lo largo de la vida, que guarda estrecha relación con la manera como el individuo se apropia de la cultura y el conocimiento de una sociedad. Este proceso le debe permitir un eficaz empleo de las herramientas intelectuales de orden cognitivos, procedimental y afectivo para ser un aporte a la sociedad. El aprendizaje, según este concepto, no es concebido solo como la adquisición de saberes, sino también como una reelaboración de estos.
(Pérez, 1995, p.43)*

Esta concepción ha originado movimiento pedagógicos que se preocupan de analizar ¿Cómo aprenden los estudiantes?, de ésta pregunta emerge el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje significativo y la percepción social de Vygotski.

2.6 Tecnología en la matemática y su integración en el currículum

La realización de un concepto matemático en cualquier ámbito, no se realiza de manera espontánea y automática, es necesario superar diferentes niveles que comienzan con el intuitivo, progresando sucesivamente a través de un nivel experimental, luego un nivel teórico y finalmente un nivel axiomático.

Para lograr la integración concreta a un mundo matemático se debe tener en cuenta qué recursos tecnológicos se pueden utilizar para poder avanzar a través de los distintos niveles. Los medios tecnológicos para esto *“son todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que puedan ayudar, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje”* (Alsina, 1998: 13). Se ve que en la definición anterior incluimos una amplia gama de recursos tecnológicos, escritos y material manipulable, sea este audiovisual y/o informático.

Sin embargo, para comprender y afianzar los conceptos es necesario manipular de forma frecuente diferentes materiales tecnológicos, por el contrario si su uso fuese esporádico, los convertiría más en una curiosidad que en una herramienta tecnológica útil. En consecuencia, es necesario que los recursos tecnológicos sean utilizados desde los inicios de la construcción del conocimiento y que sean parte natural del aprendizaje, lo que nos lleva a señalar nuevamente que deben ser un elemento fundamental en el desarrollo curricular integral.

Herramientas tecnológicas y visión constructivista del aprendizaje habla de una visión constructivista del aprendizaje, es afirmar que se han de utilizar las herramientas tecnológicas en dicha enseñanza y con esto hacemos referencia fundamentalmente a tres aspectos.

Primeramente debemos señalar que el enfoque constructivista, vasa su proceso de aprendizaje en la experimentación, utilización de material didáctico o actividades de laboratorio del alumno sobre objetivos de su entorno. Posee como principal proceso de aprendizaje la actividad creadora del alumno desafiando su capacidad investigadora y su interés por descubrir.

Como segundo aspecto fundamental, podemos señalar la potenciación idónea del aprendizaje, pues dentro de la geometría se puede resaltar la experimentación y la visualización como procesos para lograr la comprensión y el descubrimiento matemático.

Por último y como tercer aspecto, la utilización de una herramienta tecnológica como recurso de aula consigue por parte del docente aprender a trabajar y a expresarse de forma clara y comprensible hacia los alumnos que no cuentan con ellas y comienzan recién su descubrimiento. Los estudiantes que no tienen este medio, son capaces solo de trabajar en forma visual en contraposición con los otros que logran un avanzado desarrollo en su capacidad de abstracción dejando en evidencia la presencia de razonamiento en un nivel superior.

2.7 Programas de estudio Sector Matemática en Chile

“El programa de estudio ofrece una propuesta para organizar y orientar el trabajo pedagógico del año escolar. Ésta propuesta tiene como propósito promover el logro de los objetivos fundamentales (OF) y el desarrollo de los contenidos mínimos obligatorios (CMO) que define el marco curricular. (Ministerio de Educación, Republica de Chile, 2009).

Dentro del aprendizaje de la matemática se contempla el desarrollo de diferentes competencias intelectuales del estudiante, tales como el razonamiento lógico, pensamiento analítico y la visualización espacial, el cálculo, el modelamiento, el razonamiento y las habilidades para resolver problemas.

No obstante el estudio de la matemática ayuda a comprender de mejor forma la realidad y proporciona herramientas útiles y necesarias para desenvolverse en la vida cotidiana. Entre las principales herramientas encontramos el análisis de la información, la capacidad para generalizar situaciones, el cálculo, formular conjeturas, evaluar la validez de resultados y seleccionar estrategias de la mejor forma para resolver algún problema. Todo lo anterior contribuye a desarrollar un pensamiento lógico, crítico, autónomo y ordenado, además de desarrollar actitudes tales como la precisión, perseverancia, rigurosidad y confianza en sí mismo. Dentro de los niveles educacionales se han establecido los énfasis que deben darse.

Es así como de forma destacada aparece la comprensión y resolución de problemas, tanto en primero como en segundo medio, generando desde el punto de vista de su planteamiento una instancia de debate por parte de los alumnos, estrategias para abordarlos de mejor forma y contribuir en el desarrollo de habilidades sociales en el alumno, todo lo anterior en el marco de un aprendizaje significativo.

En tercer medio, el proceso de “construcción y adquisición de habilidades intelectuales, en especial las relativas a los procesos de abstracción y generalización, formulación de conjeturas, proposición de encadenamientos argumentativos y la utilización de modelos que permitan predecir el comportamiento de algunos fenómenos en diversos contextos”, aún continúa.

En cuarto medio el enfoque se centra en un análisis retrospectivo y organizador de los contenidos vistos los años anteriores, se pone énfasis en la organización de la información y análisis de esta, en la modelación de fenómenos naturales y sociales. Si hacemos una mirada más precisa en cuanto al tema que convoca nuestra investigación, el programa educativo chileno, incorpora para el curriculum del estudiante para la asignatura de matemática en primer año medio, cuatro ejes temáticos: Números, Álgebra, Geometría y Datos y Azar.

Es relevante agregar que el plan de estudio para primer año medio contempla 5 horas pedagógicas para el subsector de matemática, y que el tiempo estimado propuesto por planes y programas de estudio para la unidad de Geometría es de 65

horas pedagógicas. (Ministerio de Educación, Unidad de Curriculum y Evaluación, 2011)

2.8 Ajustes Curriculares Sector Matemática Primer Año Medio

Los ajustes curriculares en nuestro país se realizan en el marco del proceso de “desarrollo curricular” (proceso de readecuación del currículum a los cambios socio culturales existentes) debido a la necesidad de analizar la “secuencia de aprendizajes” luego de la reforma constitucional de 12 años de escolaridad, por ello el año 2010 comienza a realizarse un ajuste curricular para diversas asignaturas del plan común como son: matemática, física, química, biología, lenguaje y comunicación e historia, estas asignaturas comenzaron dicho ajuste en forma operativa el año 2011, los objetivos de este ajuste fue mejorar la redacción de los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios (OF-CMO), para precisar su extensión y mejorar su claridad, mejorar la secuencia curricular y la articulación entre ciclos, visualizar la presencia de las habilidades en los contenidos mínimos obligatorios.

En el sector de matemática, el ajuste curricular ha cambiado tanto la secuencia de los contenidos como la incorporación de nuevos saberes, antes del ajuste de las unidades correspondientes, el plan de estudio para primer año eran Números, proporcionalidad, algebra y geometría. Sin embargo, el ajuste curricular que se produjo el año 2011, deja a los contenidos de matemática seccionados en las

siguientes unidades: Números, álgebra, geometría, datos y azar, a pesar de las variaciones sufridas con respecto a excluir la unidad de proporcionalidad e incorporar datos y azar, la unidad de Álgebra no varía en el desarrollo de sus capítulos y aprendizajes esperados. (Ministerio de educación, República de Chile, 2009)

2.9 Realidad Nacional en la Educación Matemática

Es sabido por el común de las personas, los diferentes tipos de evaluaciones que se realizan tanto a docentes como alumnos para ir constantemente revisando, perfeccionando y corrigiendo los contenidos que se pretenden entregar a lo largo de la actividad académica. Hace solo un par de años atrás, la opinión pública se impactó por los resultados publicados a cerca de mediciones externas en el sector Matemática, comprensión lectora y ciencias. Las mediciones internacionales arrojaron resultados alarmantes y su preocupación se centró en los resultados en matemática.

“De los puntajes obtenidos por los últimos egresados de pedagogía: solo el 51% de ellos domina conocimientos generales básicos. El 2009 el porcentaje alcanzaba a un 53%. En esta área de conocimientos generales, solo el 5% obtuvo más del 75% de las respuestas correctas. Los egresados con mención en matemáticas obtuvieron un 42% de logros en sus respuestas frente a un 55% en lenguaje”. (Radio Bío Bío, 2011).

Es evidente que los resultados no dejan satisfecho a los representantes de la educación chilena, debido a que posterior a este estudio ocupábamos el lugar 35 entre 38 países participantes en la prueba TIMSS. Según otro estudio, más actualizado, que hace referencia a la misma medición internacional:

“Chile sube en prueba TIMSS, pero sigue bajo promedio internacional, En la medición internacional, nuestro país logró subir puntos en Ciencias y Matemáticas.

El Ministerio de Educación y la Agencia de la Calidad dieron a conocer los resultados de la prueba TIMSS, evaluación internacional realizada cada cuatro años en 53 países, que mide los logros de los aprendizajes de Matemáticas y Ciencias en los estudiantes de 4° y 8° básico.

Este año, los estudiantes chilenos mostraron un gran avance en la prueba de Ciencias de 8° básico, subiendo 49 puntos respecto a la última medición, el año 2003, cuando promedió 461. En Matemáticas, los estudiantes chilenos aumentaron 29 puntos, llegando a los 416.

De esta forma, Chile se ubica en el segundo lugar dentro de los países que más subieron sus puntajes en Ciencias (entre 2003 y 2011), y en el cuarto en Matemáticas. En esta última asignatura, los establecimientos municipales y particulares subvencionados fueron los que más aumentaron su puntaje, en 30 y 24 puntos respectivamente, en cambio los particulares pagados aumentaron 21 unidades. Asimismo, en Ciencias el alza fue de 45, 48 y 46 puntos, respectivamente.

A pesar de estas buenas noticias, Chile sigue estando por debajo del promedio internacional. En 8° básico sólo un 1% de los niños evaluados en Ciencias y Matemática logró un nivel avanzado (625 puntos) y el 46% de alumnos de 4° básico ni siquiera logró calificar en el nivel más bajo.

Además, se evidenció una preocupante brecha de género. En 4° básico hay diferencias significativas de 9 puntos a favor de los hombres en Matemáticas, y de 12 en Ciencias. En 8° la brecha es de 15 puntos en la primera asignatura, y de 16 en la segunda.

La prueba se aplicó a fines del 2010 y participaron colegios de todas las regiones del país, tanto de zonas urbanas como rurales, y de distintas dependencias administrativas.

(<http://www.educacion2020.cl/noticia/chile-sube-en-prueba-timss-pero-sigue-bajo-promedio-internacional>).

Las causas probables a las que se pueden atribuir este deficiente rendimiento en los estudiantes, puede ser entre ellas las prácticas pedagógicas, la formación del docente y la escasa valoración que existe hoy en día por parte de la familia a la educación chilena. Esto es reflejado a la hora de asignar tiempo y recursos para esta, también resulta escaso el tiempo que ocupan los profesores para preparar materia y clases debido a la sobrecarga horaria que poseen.

Si hablamos de las mediciones nacionales la prueba INICIA ofrece una radiografía importante del futuro de la profesión docente, sugiere la poca preparación a los docentes haciendo referencia a los conocimientos suficientes para enseñar, siendo más graves las falencias que poseen en las áreas de las ciencias y la matemática.

Esto sugiere a nivel de formación de Pregrado del docente y a través las universidades específicamente facultades de educación, una renovación profunda de sus mallas curriculares y profesores, y una orientación mayor hacia los resultados.

Particularmente la enseñanza de la matemática en nuestro país presenta deficiencias graves y leves que deben abordarse con urgencia, no solo por los resultados obtenidos en prueba de medición internacional TIMSS, sino también los resultados del SIMCE y la prueba PISA.

No obstante en Chile, el 72% de los profesores dice que privilegia la enseñanza de los números, mientras que solo el 14% de los profesores de otros países señala hacerlo así. Uno de cada cuatro profesores chilenos se siente con un bajo nivel de confianza en sus propias capacidades para enseñar matemática, proporción cinco veces más alta que el promedio general (5%). En el caso chileno los resultados obtenidos por los alumnos son mejores mientras más capacitados se sientan sus docentes para enseñarles. (Ministerio de Educación, Unidad de Curriculum y Evaluación, SIMCE 2004).

2.10 Quiebres en la Enseñanza de la Geometría

El currículo actual sugiere la participación activa del alumno con el fin de que desarrolle conocimientos en cualquier área de estudio, en este caso específico de la matemática. A lo anterior podemos agregar que los profesores más jóvenes aprenden matemática bajo el currículo que concede poca importancia al estudio de la geometría, lo que genera en el docente una tendencia a descuidar su enseñanza a los alumnos.

Existen diferentes dimensiones que presenta la geometría en la educación, como lo son:

La dimensión que construye un conocimiento y lenguaje comunes, llamada social; dimensión educativa que desarrolla criterios internos para cada persona desarrollando una auto consistencia y responsabilidad; la cognitiva que conduce a una percepción más refinada del espacio; la epistemológica en donde se explora el interjuego entre la realidad y la teoría a través del modelado y finalmente la dimensión didáctica en donde interactúan otras ciencias junto a la matemática, permitiendo hacer conjeturas e identificar propiedades geométricas, propiciando un buen aprovechamiento de herramientas en situaciones de enseñanza y aprendizaje.

2.11 Texto escolar para primer nivel de educación media

“El texto de estudio es una obra diseñada para usarla en clases y provee una introducción sistemática a una disciplina o asignatura. Recogen lo no controvertido de las disciplinas, lo que se ha decantado

como conocimiento aceptado y cabal, lo que puede transmitirse sin merma de la autoridad. En el caso de los textos escolares modernos, generalmente cuentan con el vocabulario apropiado, ilustraciones, ejercicios para el alumno y ayuda para el profesor. En los países en desarrollo, la presencia de textos de estudio es uno de los factores que más consistentemente han demostrado tener una influencia positiva sobre el rendimiento escolar. La coincidencia de diversas investigaciones al respecto, ha llevado a muchos países a considerar los textos como una opción importante dentro de las políticas educacionales y a asignar recursos y esfuerzos de cierta magnitud para producirlos. El Banco Mundial, entre las políticas que recomienda aplicar en la década de los 90, en los países en desarrollo, enfatiza el aumento de la provisión de estos materiales y el mejoramiento de su calidad". (Fontaine, Eyzaguirre. (1997).p. 358)

Texto Primero Medio

Unidad 3: Geometría.....	128
5. Composición de Traslación.....	139
5. Reflexiones.....	142
6. Figuras simétricas	144
7. Rotaciones.....	146
9. Composición de Isometrías.....	149
10. ¿Qué pasa con la composición de reflexiones?	151
11. Teselaciones regulares	156

2.11.1 Análisis texto del estudiante primer año medio 2013

En la unidad número tres de geometría de primer año medio, entre los temas a estudiar se encuentran:

Plano cartesiano: par ordenado, sistemas de coordenadas rectangulares, representación de formas geométricas unidimensionales y bidimensionales en dicho plano.

Transformaciones isométricas: traslación, reflexión y rotación; composición de traslaciones y reflexiones; teselaciones.

Propósito de la unidad

Esta unidad ofrece a los alumnos la posibilidad de trabajar la geometría en el plano cartesiano, donde estudian las transformaciones isométricas y la congruencia de figuras. De esta manera se les presenta la oportunidad de obtener resultados geométricos y de profundizar los ya adquiridos relativos a estas transformaciones en 8° básico de manera analítica.

Específicamente, los estudiantes trabajan los elementos básicos del plano cartesiano, transforman figuras del plano a través de la aplicación de traslaciones, rotaciones y reflexiones, desarrollan el concepto de congruencia a partir del concepto de transformación isométrica, establecen los criterios de congruencia en triángulos, y los utilizan en la resolución de problemas y en el establecimiento de propiedades en polígonos.

2.12 Transformaciones Isométricas

Las transformaciones isométricas son transformaciones de figuras en el plano que se realizan sin variar las dimensiones ni el área de las mismas; la figura inicial y la final son semejantes y geométricas se denominan figuras congruentes.

La palabra isometría tiene su origen en el griego iso (igual o lo mismo) y metría (medir), una definición cercana es “igual medida”. Existen tres tipos de geometría: traslación, simetría y giro o rotación. Las tres se pueden dar en el plano o en el espacio.

Veamos sólo las transformaciones en el plano.

2.12.1 Traslaciones

La traslación es una isometría que realiza un cambio de posición determinado por un vector.

Se llama traslación de vector v a la isometría que a cada punto m del plano le hace corresponder un punto m' del mismo plano tal que el vector $(m' m)$ es igual a v .

2.12.2 Simetría

Es la correspondencia exacta en la disposición regular y posición de las partes o puntos de un cuerpo o figura con relación a un punto (centro de simetría), una recta (eje de simetría) o un plano. Se denomina respectivamente: simetría central, axial y especular o bilateral.

2.12.2.1 Simetría Central

Transformación en la que en a cada punto (llamado original) se le asocia otro punto llamado imagen, que debe cumplir las siguientes condiciones:

- a) El original y su imagen están a igual distancia de un punto llamado centro de simetría.
- b) El original, su imagen y el centro de simetría pertenecen a una misma recta.
(Figura izquierda): simetría central del punto A. (Figura derecha): Simetría central del triángulo ABC, respecto del punto O.

Según estas definiciones, con una simetría central se obtiene la misma figura que con una rotación o un giro de 180° .

2.12.2.2 Simetría Axial

Trasformación respecto de un eje de simetría. A cada punto de la figura se asocia a otro punto llamado imagen, que cumple con las siguientes condiciones:

- a) Las distancias de un punto y su imagen al eje de simetría son iguales.
- b) El segmento que une un punto con su imagen, es perpendicular al eje de simetría.

En simetría axial se conservan las distancia pero no el sentido de los ángulos.

2.12.3 Rotación

Transformación geométrica que implica un movimiento de cambio de orientación de un cuerpo, elemento o figura. En un giro, un punto cualquiera de la figura permanece siempre a una distancia constante de un punto fijo denominado centro de rotación. Todo giro se caracteriza por un ángulo de giro y un sentido de rotación (en el plano, uno de los dos sentidos posibles).

Estas definiciones fueron extraídas del texto “La Geometría en Educación Primaria” 2009, por González Marí, J. L.

2.13 GeoGebra Como Software Educativo

GeoGebra se presenta como un recurso informático para la enseñanza de la matemática que pretende atender principalmente a la etapa previa a la universidad sin renunciar a los contenidos propios de la matemática superior.

La línea de comandos facilita la incorporación de los objetos que pueden ser gráficos o algebraicos y la traducción de unos a otros se presentan en ventanas que se pueden visualizar simultáneamente.

Si bien se podría analizar si el entorno de GeoGebra es aceptado por el alumno como cercano, cómodo y manejable, es importante tener en cuenta que este recurso orientado al aprendizaje de la matemática debiera conseguir que la atención del

usuario se centra en la resolución de problemas haciendo que las dificultades de comunicación con dicho entorno no constituyen un obstáculo adicional.

La búsqueda experimental de relaciones es un trabajo importante si pretendemos una enseñanza creativa. Para Pólya (1966), “enseñar es dar la oportunidad a los estudiantes de descubrir por sí mismos”, es decir, que tenga un importante caudal de observaciones para luego seguir los pasos que propone Pólya: “primero conjetura, después demuestra”.

GeoGebra es un software educativo de tipo Heurístico en el que predomina el aprendizaje experimental y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el usuario debe explorar conjeturablemente. El usuario debe llegar al conocimiento a partir de experiencias, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del problema, por lo que nos brinda un adecuado medio para nuestro objetivo, la formulación de la conjetura como paso fundamental y previo a la demostración.

3. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

La finalidad de esta investigación es, dar una mirada subjetiva a lo que pasa al interior de las aulas de clase, dejando de lado números y datos en pizarra y cuadernos, para así centrarnos en la motivación, aceptación e interés por parte de los alumnos hacia los contenidos a tratar a través del software GeoGebra que dará a conocer la calidad de la utilización de las TIC's, por los docentes y alumnos del área de matemática al momento de desempeñar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología empleada en la realización de esta investigación es de tipo *descriptiva-explicativa*, donde, se pretende conocer y describir el verdadero uso didáctico del software, GeoGebra, en la planificación y el desarrollo de la enseñanza, y además, evidenciar el desempeño en tecnología educativa, teniendo como referencia la aceptación y motivación por parte de los estudiantes.

“El diseño de la investigación es naturalista (no experimental), porque no existe manipulación de las variables, se trabajará con datos reales, sin la intervención del investigación.” (Cisterna Cabrera, 2008)

3.1 Unidad de estudio

La muestra fue seleccionada en función de un establecimiento, “Colegio Técnico Profesional Padre Alberto Hurtado” ubicado en el sector céntrico de la ciudad de Chillán, provincia de Ñuble. Se debe considerar como universo al total de alumnos de primer año medio, 109 alumnos, los cuales son distribuidos en tres niveles según sus capacidades (avanzado, intermedio, inicial) de los cuales trabajaremos solo con el

nivel avanzado, de tal manera que la muestra sea homogénea, y así evitar que intervengan agentes externos en los resultados de la investigación. El procedimiento para exponer las clases se desarrollará de la siguiente manera: de la subdivisión que realiza el establecimiento se procurará tomar como muestra el nivel Avanzado conformado por 28 alumnos, del cual se seleccionarán al azar 14 para realizar clase expositiva mediante GeoGebra y la otra mitad para exponer la clase con pizarra y plumón.

Esto nos permitirá poder obtener información del alumnado de dicho nivel y posterior a la presentación lograr hacer una comparación entre los distintos grupos que se han formado para la exposición del tema, logrando generar conclusiones por parte de los docentes.

Podemos agregar que el establecimiento posee una modalidad de estudios con carreras técnicas entre las cuales se encuentran: Atención al Adulto Mayor, Mecánica Industrial y Servicio de Alimentación Colectiva.

Para mayor información dentro de la información, se consideraron aportes y comentarios verbales de parte de docentes del área del establecimiento que se encuentran a cargo de impartir las clases de primer año medio. Señalando el aporte que se entregaría el verificar que el uso del software GeoGebra facilita el desarrollo y comprensión del tema “Transformaciones Isométricas”.

3.2 Técnicas e instrumentos utilizados

Primer grupo de estudio: exposición de la unidad de Transformaciones Isométricas (Traslaciones, Rotaciones, Simetría) a través del software GeoGebra.

Segundo grupo de evaluación: exposición de la unidad de Transformaciones Isométricas (Traslaciones, Rotaciones, Simetría) a través de clase expositiva con plumón y pizarra.

3.3 Técnica de evaluación

La evaluación a realizar en ambos grupos consistirá en una prueba estándar, en la cual se medirá la comprensión que puedan haber adquirido sobre el tema tratado.

4. Análisis de Resultados de la Investigación

Los resultados obtenidos por ambos grupos de alumnos, a través de la evaluación arrojaron los siguientes cuadros, expresándose en ellos el detalle de las alternativas contestadas por cada uno de los estudiantes, así como respuestas correctas y erróneas por alumno y por pregunta.

Detalle de respuestas expresadas por alumno

Alumnos con Clase Plumón y Pizarra (*)													
N° Pregunta	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 4	Alumno 5	Alumno 6	Alumno 7	Alumno 8	Alumno 9	Alumno 10	Alumno 11	Alumno 12	Alumno 13
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
8	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1

Alumnos con Clase GeoGebra (*)													
N° Pregunta	Alumno 1	Alumno 2	Alumno 3	Alumno 4	Alumno 5	Alumno 6	Alumno 7	Alumno 8	Alumno 9	Alumno 10	Alumno 11	Alumno 12	Alumno 13
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
9	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(*) La nomenclatura utilizada es 1 para respuestas correctas y 0 para respuestas erróneas.

Las tablas expuestas presentan de forma global los resultados obtenidos por los alumnos. A simple vista pareciera que la comprensión del contenido fue homogéneo para ambos grupos, más adelante analizaremos pregunta a pregunta la evaluación y se desglosarán según alternativa contestada, respuestas correctas y respuestas erróneas de los alumnos, esclareciendo el porqué de sus posibles errores.

Tabla resumen respuestas alumnos asistentes a clase sin recurso GeoGebra

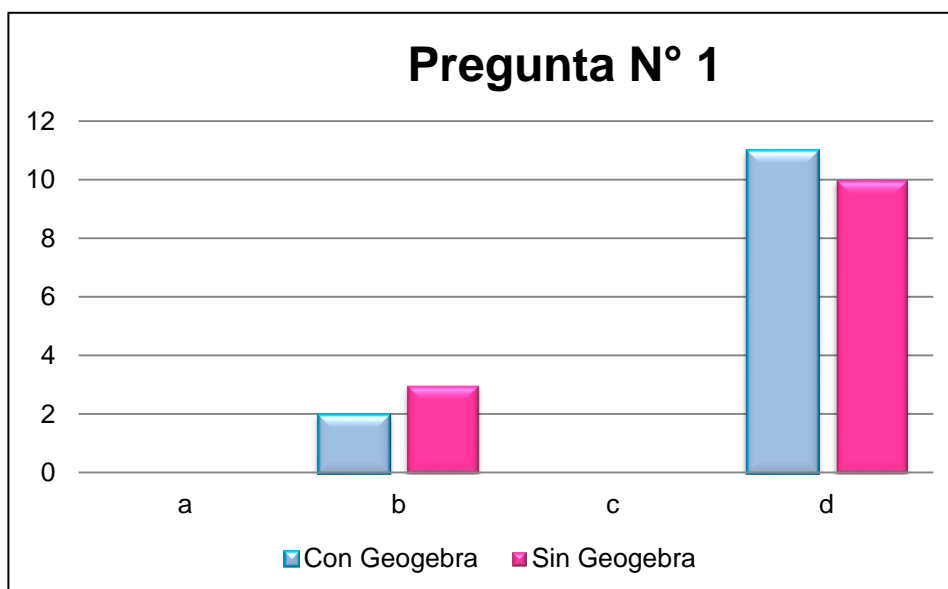
N° Pregunta	alumno 1	alumno 2	alumno 3	alumno 4	alumno 5	alumno 6	alumno 7	alumno 8	alumno 9	alumno 10	alumno 11	alumno 12	alumno 13
1	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	B	D
2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	A	D	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
4	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5	D	D	D	D	B	D	D	D	D	D	D	D	D
6	C	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
7	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D	A
8	D	B	B	D	B	B	B	B	B	B	D	B	D
9	B	B	B	B	D	D	B	B	B	B	B	D	B
10	D	D	D	D	C	C	D	D	B	C	B	B	D

Tabla resumen respuestas alumnos asistentes a clase con recurso GeoGebra

N° Pregunta	alumno 1	alumno 2	alumno 3	alumno 4	alumno 5	alumno 6	alumno 7	alumno 8	alumno 9	alumno 10	alumno 11	alumno 12	alumno 13
1	D	D	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D
2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
4	C	C	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	C	D	D
7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
8	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B
9	B	B	C	C	B	B	D	B	B	B	B	B	B
10	D	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Pregunta N°1

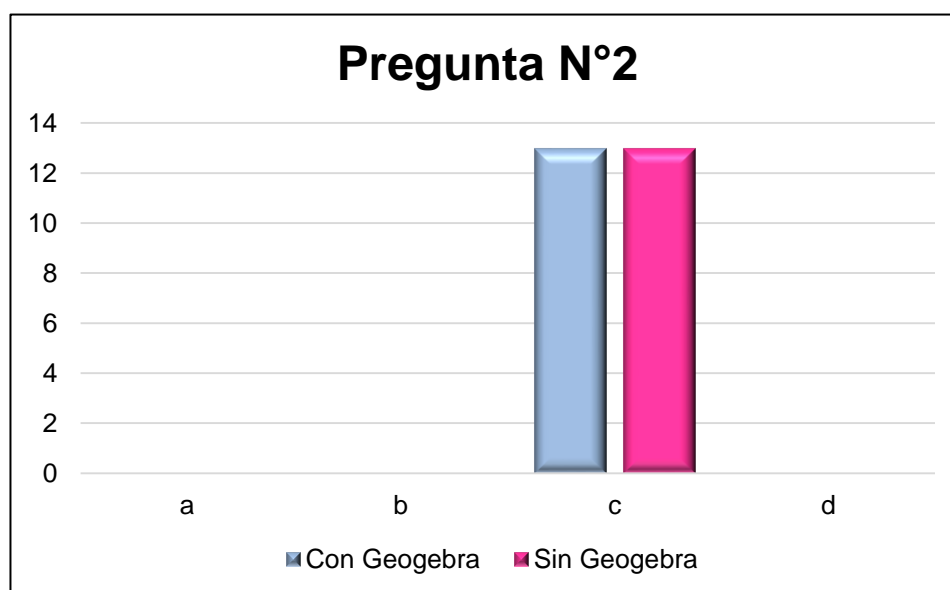
Pregunta 1	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
alternativa	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	0	0
b	2	3
c	0	0
d	11	10



En la pregunta número 1 del test realizado luego de las clases expuestas podemos observar que la mayor parte de los estudiantes contestaron de forma correcta, y quienes erraron en su respuesta lo hicieron por una posible confusión con el sentido de la rotación, reconociendo en las figuras que transformación isométrica presentada, era una rotación. Como muestra el gráfico, podemos observar que hay más estudiantes que contestan en forma correcta en el grupo cuya clase fue expuesta con el programa GeoGebra.

Pregunta N°2

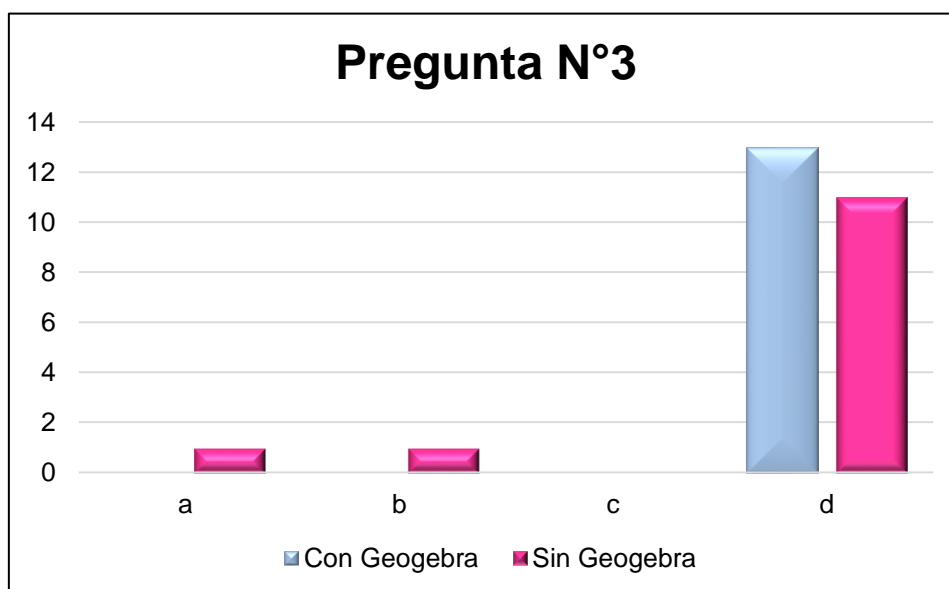
Pregunta 2		
alternativa	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	0	0
b	0	0
c	13	13
d	0	0



En esta pregunta de porcentaje de aprobación es del 100% para ambos grupos. Como esta pregunta se refería específicamente a materia podemos comprobar la homogeneidad de los alumnos que componían la muestra escogido.

Pregunta N°3

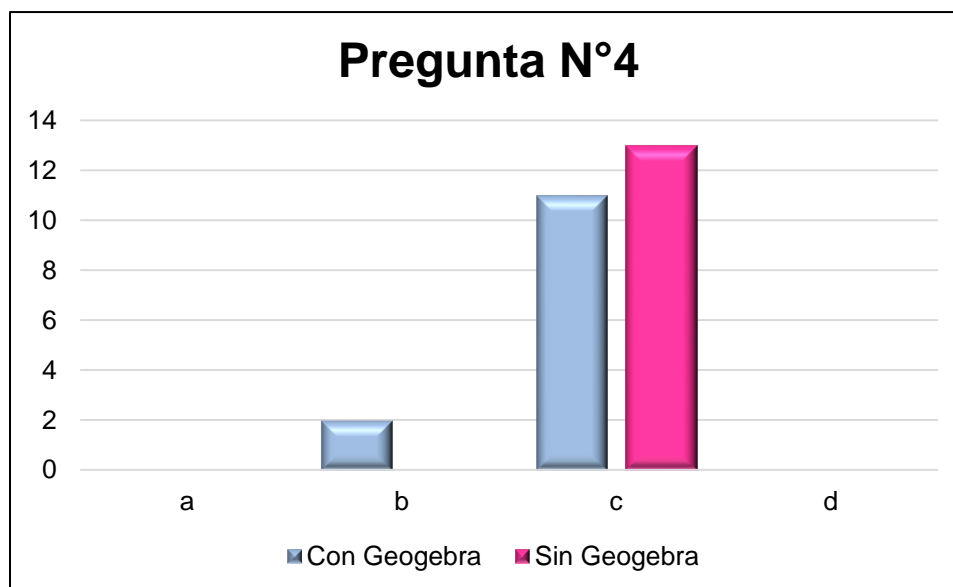
Pregunta 3 alternativa	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	0	1
b	0	1
c	0	0
d	13	11



Como muestra la tabla y el gráfico podemos ver que el 100% de los estudiantes que observaron los movimientos en el plano por medio de GeoGebra contestaron la interrogante de manera correcta. Esto se puede deber a que lograron desarrollar un aprendizaje visual además del teórico práctico, al contrario de los alumnos presentes en la clase expuesta solo con plumón y pizarra, donde el error se produjo por la no visualización práctica del problema por parte de los alumnos.

Pregunta N°4

Pregunta 4 alternativa	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	0	0
b	2	0
c	11	13
d	0	0

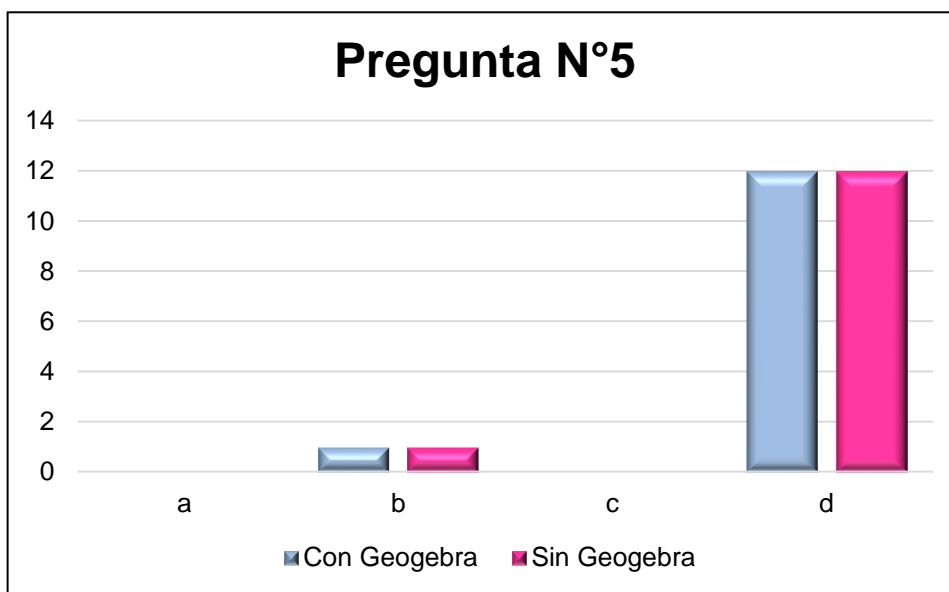


En este caso, los errores cometidos, como lo señalan la tabla y el gráfico anterior, estuvieron presentes en aquellos estudiantes a quienes se les presentaron las transformaciones isométricas mediante el uso de GeoGebra, mientras que aquellos que solo estudiaron éstas transformaciones con plumón y pizarra obtuvieron un 100% de respuestas correctas. El error que presentaron los estudiantes es una confusión entre traslación y simetría, esto podría deberse a que con el programa GeoGebra se visualiza el movimiento de la traslación en el plano pero no así las rectas segmentadas que unen la figura original con la resultante después de la traslación, por el contrario, cuando trabajamos en pizarra estas rectas segmentadas

las trazamos para mostrar de forma gráfica el movimiento que hacen los puntos trasladados, por esta razón se les habría hecho más fácil ver esta traslación a los estudiantes que estuvieron en la clase sin el programa GeoGebra.

Pregunta N°5

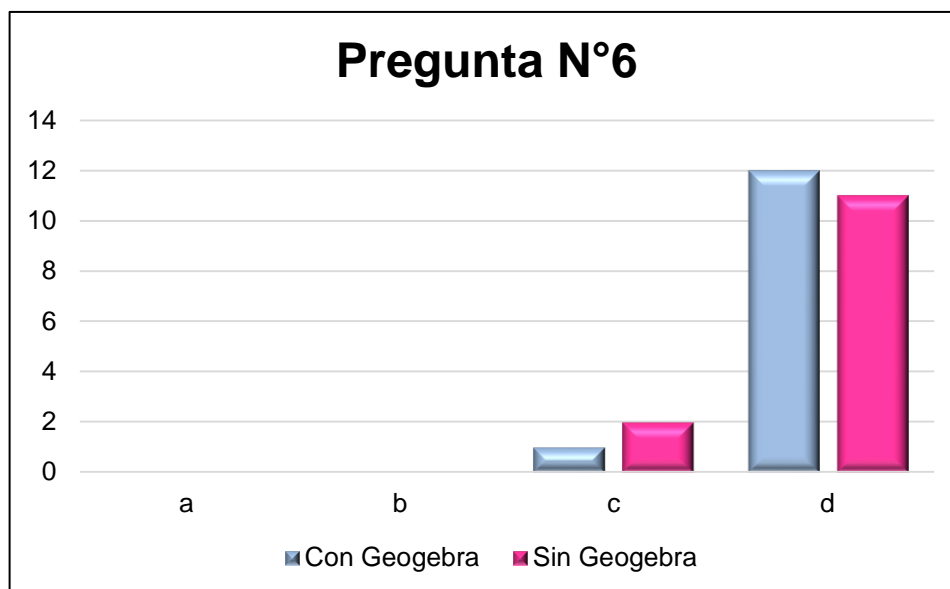
Pregunta 5	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	alternativa	Con GeoGebra
a	0	0
b	1	1
c	0	0
d	12	12



No existe diferencia significativa observada en la evaluación realizada a partir de la intervención realizada.

Pregunta N°6

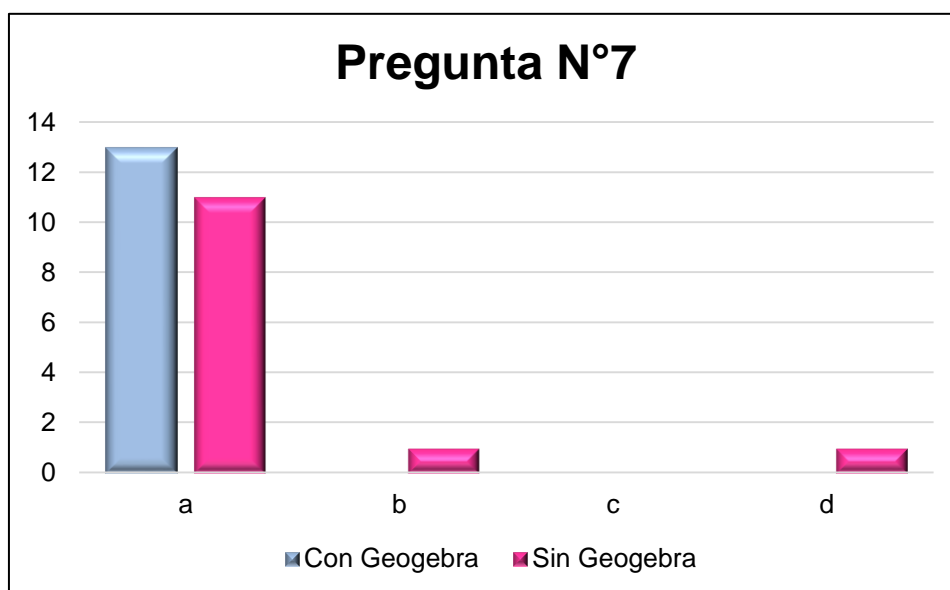
Pregunta 6 alternativa	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	0	0
b	0	0
c	1	2
d	12	11



Esta pregunta situaba al alumno frente a la incógnita de cuantos grados se había rotado la figura. Como podemos observar, en ambas secciones se hace presente el error, aunque en una pequeña cantidad de alumnos, por el contrario del nivel de aciertos que fue notablemente parejo en ambos grupos analizados.

Pregunta N°7

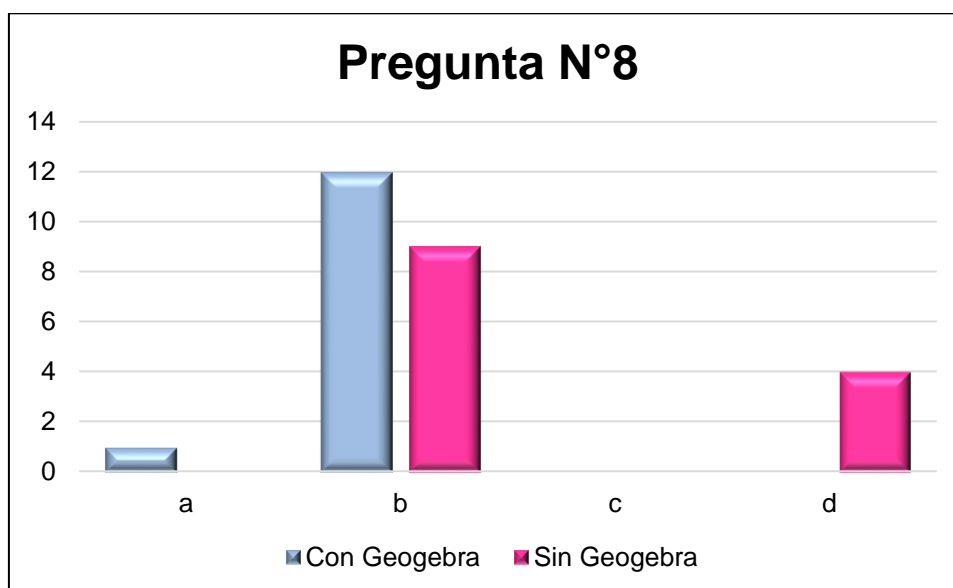
Pregunta 7		Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
alternativa	Con GeoGebra	Sin GeoGebra	
a	13	11	
b	0	1	
c	0	0	
d	0	1	



El enfoque de la pregunta N°7 está en el reconocimiento del sentido de rotación de la figura puesta. Como se mira en la tabla y en el gráfico, el 100% de los estudiantes que observaron la exposición de las transformaciones isométricas con GeoGebra contestaron la interrogante de manera correcta, mientras que aquellos presentes en la clase con plumón y pizarra, cometieron errores que están relacionados con la confusión existente entre rotación positiva y negativa.

Pregunta N°8

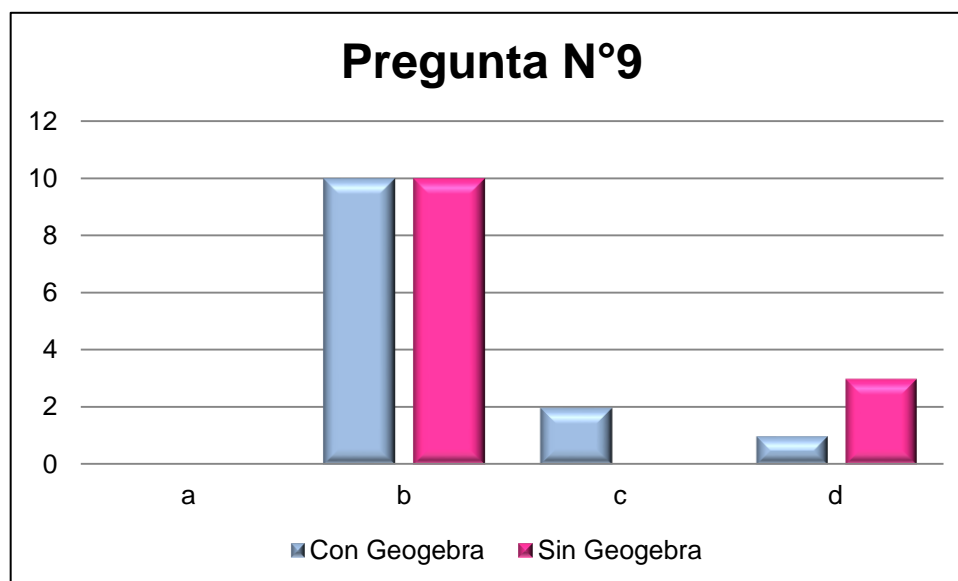
Pregunta 8 alternativa	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
a	1	0
b	12	9
c	0	0
d	0	4



En esta pregunta se deja ver una clara diferencia entre ambos grupos de alumnos. En el primero, solo existe un error, mientras que en el segundo grupo, observamos cuatro, los errores asumieron que una simetría entregaba como objeto a la misma figura sin ningún tipo de cambio y no como realmente lo es que hace la sugerencia de un dobles frente a la figura original.

Pregunta N°9

Pregunta 9		
alternativa	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
A	0	0
B	10	10
C	2	0
D	1	3



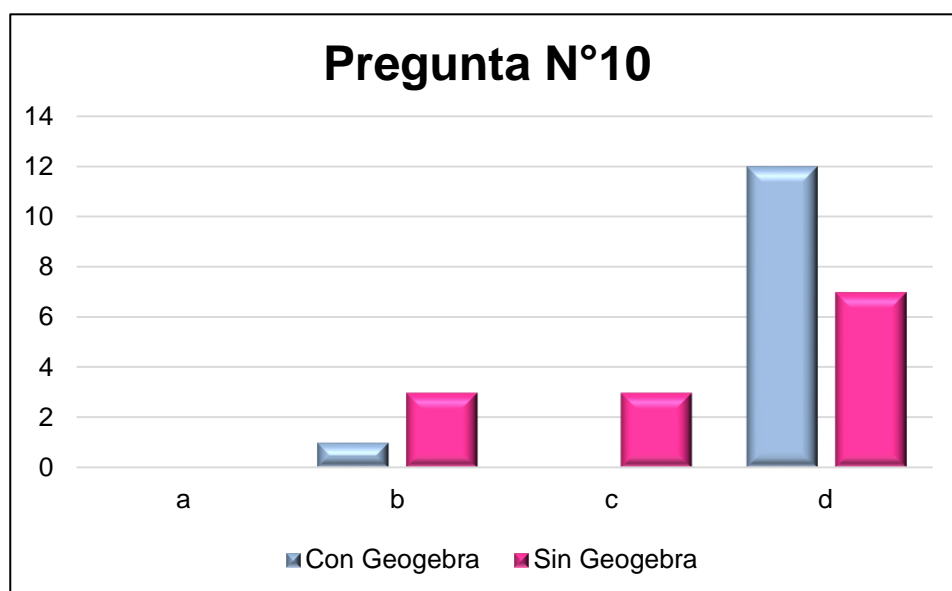
Esta interrogante está enfocada en el análisis de las rotaciones según su sentido, la equivalencia entre una rotación horaria y una anti horaria.

Si bien la cantidad de respuestas correctas en ambos grupos fue la misma, las alternativas donde cometieron los errores, fueron recurrentes en el segundo grupo, aquel que visualizó las transformaciones solo en pizarra. Ellos confundieron una rotación de 270° con una de 180° lo que nos lleva a concluir que al no observar la figura, a este grupo se les hacía más difícil imaginar el movimiento que hacia la figura, en cambio el grupo que visualizo las rotación con GeoGebra confundió la

rotación horaria 90° con la positiva en 90° lo cual se debe a una confusión de conceptos y no de visualización.

Pregunta N°10

Pregunta 10 alternativa	Cantidad de alumnos que contestaron la alternativa	
	Con GeoGebra	Sin GeoGebra
A	0	0
B	1	3
C	0	3
D	12	7



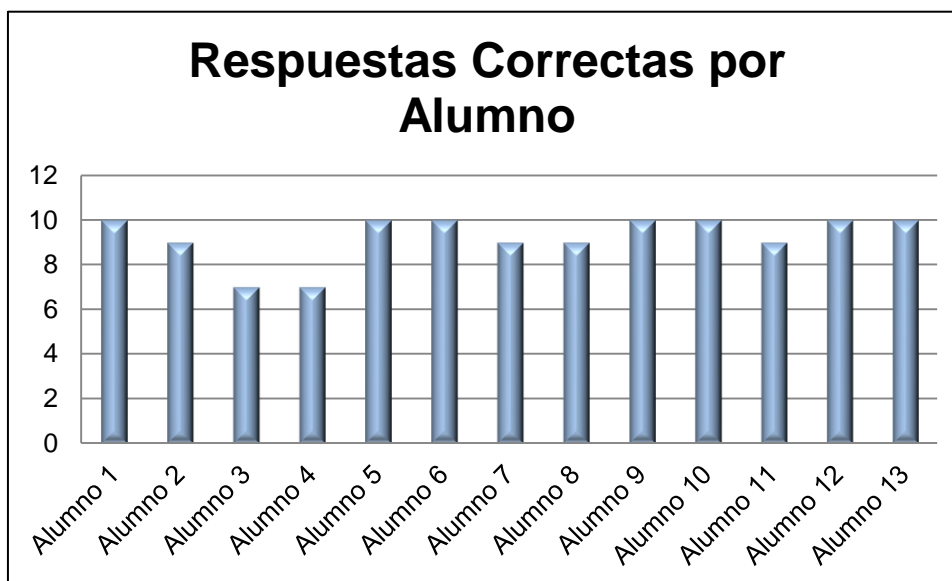
La última pregunta de la evaluación realizada hace referencia a la identificación del vector de traslación de una figura en el plano cartesiano. Como se observa en el gráfico, la diferencia fue abismante entre los aciertos y los errores, revelando que el programa GeoGebra les favoreció para la comprensión y visualización del problema.

Análisis de respuestas por alumno

Alumnos presentes en clase realizada con GeoGebra

Alumno	Cantidad de respuestas correctas
Alumno 1	10
Alumno 2	9
Alumno 3	7
Alumno 4	7
Alumno 5	10
Alumno 6	10
Alumno 7	9
Alumno 8	9
Alumno 9	10
Alumno 10	10
Alumno 11	9
Alumno 12	10
Alumno 13	10

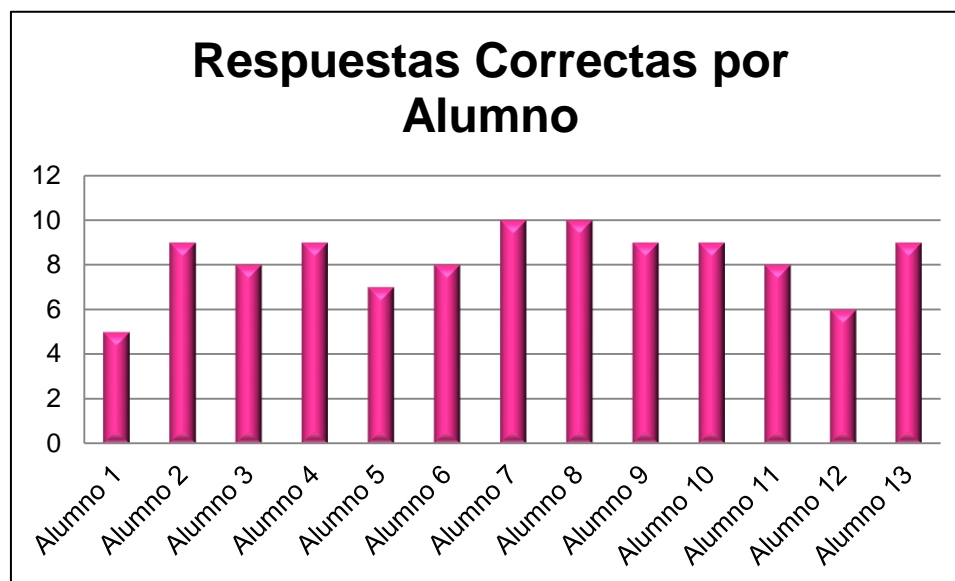
Media Aritmética	9,2
Desviación Estándar	1,1



Alumnos presentes en clase realizada con plumón y pizarra.

Alumno	Cantidad de respuestas correctas
Alumno 1	5
Alumno 2	9
Alumno 3	8
Alumno 4	9
Alumno 5	7
Alumno 6	8
Alumno 7	10
Alumno 8	10
Alumno 9	9
Alumno 10	9
Alumno 11	8
Alumno 12	6
Alumno 13	9

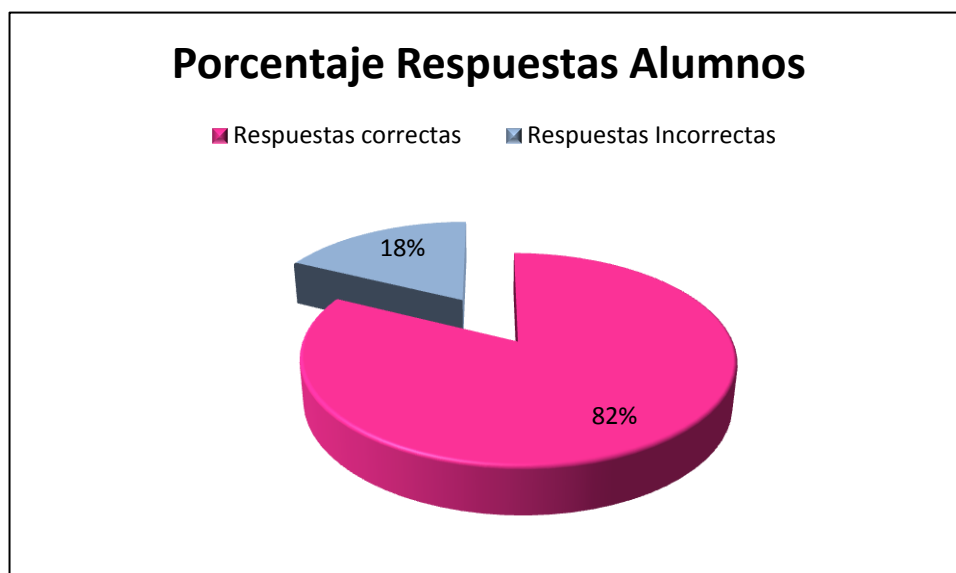
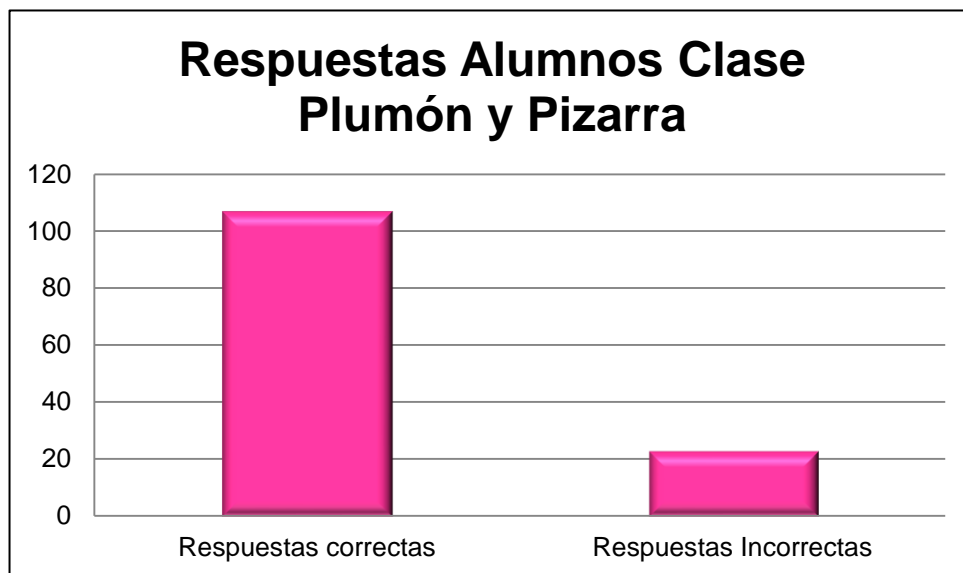
Media Aritmética	8,2
Desviación Estándar	1,5



Al momento de hacer un análisis con respecto de la cantidad de respuestas correctas de cada alumno, la media aritmética y la desviación estándar, podemos darnos cuenta de que el promedio de contestaciones acertadas es mayor en el segundo grupo evaluado, es decir, en aquellos alumnos que contaron con la ayuda visual de ejemplos propuestos con el software GeoGebra. A la vez, es indispensable establecer una comparación de la desviación estándar muestral de cada uno de los grupos, la cual nos entrega la variabilidad de los datos con respecto a la media y a su vez no da una referencia de cuál de los dos conjunto de alumnos presenta una mayor homogeneidad respecto a sus resultados. En este contexto, podemos ver que la clase realizada con el apoyo de GeoGebra obtuvo una menor variabilidad con respecto a la media, lo que implica que el aprendizaje alcanzado por este grupo de estudiantes fue más homogéneo en comparación con el grupo que no contó con el apoyo del programa.

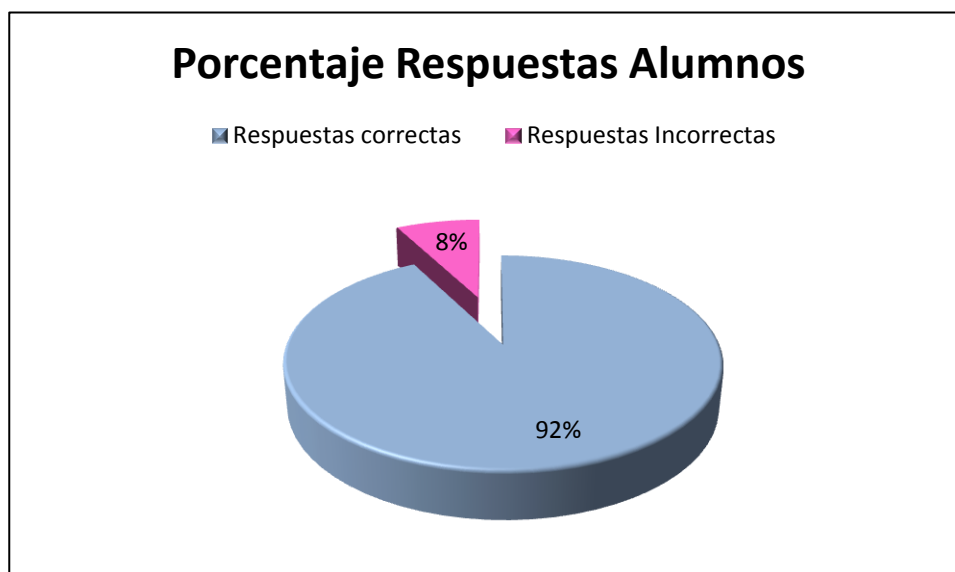
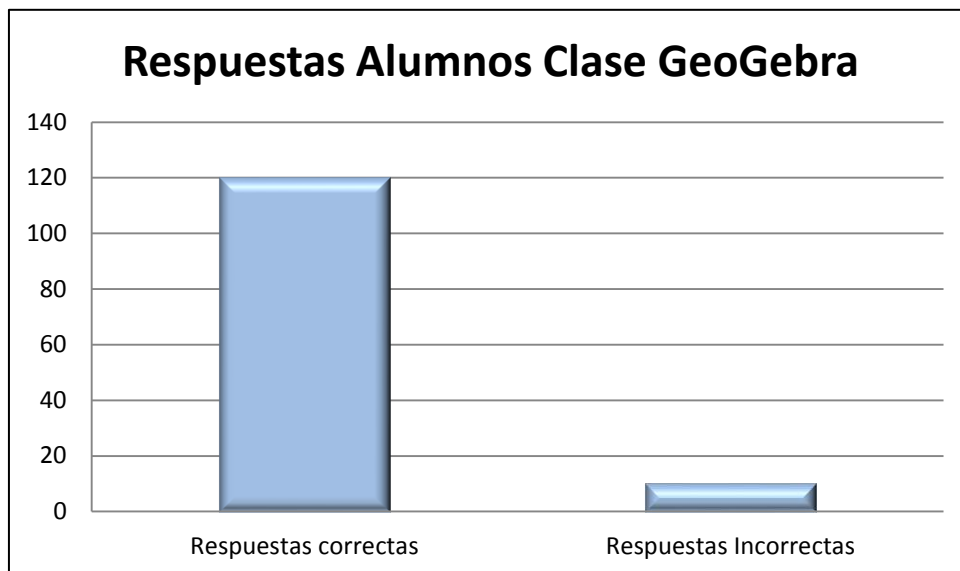
Comparación cantidad de respuestas correctas y erróneas a nivel general por grupo que asistió a clase sin apoyo de GeoGebra

Sin GeoGebra	
Respuestas correctas	107
Respuestas Incorrectas	23



Comparación cantidad de respuestas correctas y erróneas a nivel general por grupo que asistió a clase con apoyo de GeoGebra

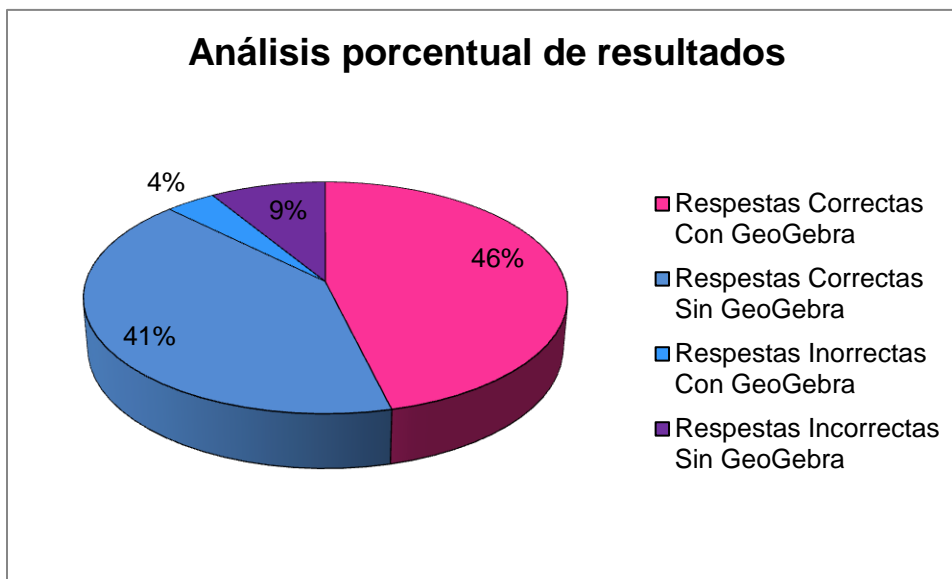
Con GeoGebra	
Respuestas correctas	120
Respuestas Incorrectas	10



El análisis de los gráficos presentados en el apartado anterior, pretende mostrar la diferencia existente entre ambos grupos de alumnos respecto de la cantidad de respuestas correctas y erróneas que tuvieron a nivel general. Con respecto a lo anterior, podemos mencionar que mientras que en el grupo apoyado con el software, la cantidad de respuestas correctas corresponde a 120 y las respuestas erróneas es de 10, en el grupo de alumnos que no trabajaron con el software y que solo desarrollaron la clase por medio de plumón y pizarra, se puede señalar que la cantidad de respuestas correctas fue de 107 y las respuestas erróneas fue de 23, lo que demuestra una amplia comprensión del contenido, por parte de ambos grupos de jóvenes, aunque la mayor cantidad de alumnos con el contenido asimilado pertenece a los estudiantes que visualizaron su clase con el apoyo didáctico de GeoGebra.

Análisis general de resultados

El siguiente gráfico muestra en porcentajes la cantidad de respuestas correctas e incorrectas en ambos grupos de estudiantes.



Finalizando el análisis de gráficos se considera que los resultados que arrojó la investigación, determinan un grado de comprensión correcto a través de la visualización de figuras y objetos concretos con un software matemático, más que con la utilización solo de pizarrón y plumón. Por otro lado no se considera que la utilización de esta segunda forma de entregar el contenido sea limitante para la comprensión del aprendizaje, sino que es más significativo para quien puede visualizar movimientos con el software GeoGebra, dado que puede ir observando la trayectoria del objeto hasta un punto cualquiera del plano, por el contrario de la pizarra, que no puede seguir estos movimientos hasta el lugar geométrico de destino.

5. Conclusiones

Iniciando nuestra investigación, teníamos muy claro que los niños y jóvenes con los que tendríamos que trabajar, dentro del establecimiento educacional, junto a su familia y amigos, entorno social y afectivo, tienen acceso o lo han tenido a un computador, o algo de tecnología dentro de su vida cotidiana. Es sabido que vivimos en una era tecnológica donde cada día, esta tecnología avanza a pasos agigantados, esto se puede ver claramente en los celulares que ocupan los jóvenes de hoy, aparatos que poseen software similares a los computadores y que nuestros jóvenes los utilizan para todo lo que necesitan, comunicación, información instantánea, redes sociales etc. Por lo que es más fácil para ellos trabajar y aprender con estas tecnologías. Depende de ello, de cuan presente este ésta tecnología, la labor que el docente actual debe ejecutar con los alumnos, ¿Por qué?, porque si los contenidos que se entregan poseen un balance entre lo teórico y tradicional con lo tecnológico y llamativa actualidad, podríamos dejar una huella un poco más firme en el objetivo que se pretende alcanzar dentro de cualquier unidad a lo largo del currículum nacional, el cual persigue un aprendizaje significativo que perdure en el tiempo.

No obstante, al comienzo de la investigación, se tenía la duda si resultaría o existirían diferencias entre lo que estábamos acostumbradas a practicar en una clase de aula solo con plumón y pizarra o a lo sumo con algún software tradicional como lo es power point, y lo que posteriormente llegaría a ser la incorporación de otra tecnología dentro de esta, si es que favorecería o no nuestros propósitos. Se planteó incorporar un software matemático, GeoGebra, y ver que sucedía con este y su aplicación a la clase. Las conclusiones que arrojó, desde un punto concreto como lo fue la evaluación desarrollada posterior a las clases y desde un punto de vista de la

evaluación por observación directa hacia el alumnado, fueron decisivas para de este modo promover la implementación y buena utilización de las TIC's y nuevos software para que ingresen al aula y se queden ahí.

Si nos enfocamos, en la clase donde fue utilizado GeoGebra, podríamos concluir que las opiniones vertidas por los jóvenes revelaron una comprensión del tema tratado, lo único que les complicó fue que ellos no pudieron utilizarlo, el software, bajo el amparo del docente, pero sí manifestaron en su gran mayoría el interés por utilizarlo y practicar lo expuesto en la clase en sus hogares y así en clases posteriores poder corregir las dudas que dicho programa les arrojara.

Dentro de lo que pretendimos dejar en claro a los jóvenes es que en cualquier ámbito de la vida ellos están aprendiendo, y que el computador no solo les sirve para jugar o contactarse con amigos, cosa que no está mal, sino que también pueden utilizar estas herramientas tecnológicas para el aprendizaje. Por otro lado, es claro que para poder entregar de buena forma los contenidos con diferentes tipos de tecnologías, es nuestra responsabilidad como docentes que pretenden entregar una educación de calidad, informarnos, capacitarnos y saber manipular las tecnologías, no solo el software con el que se realizó la investigación, sino que también nuevos programas que puedan aparecer o que estén disponibles para su utilización.

Desde otra perspectiva, y basándose en la actitud puesta por parte de los alumnos al aprendizaje, podemos llegar a la conclusión de que la utilización de dicho software como recurso didáctico dentro de la sala de clases, llama considerablemente la

atención de los estudiantes, los cuales están más interesados en lo que el profesor está realizando y se encuentran más motivados y dispuestos a aprender los contenidos expuestos, de ésta manera, los aprendizajes esperados son incorporados de mejor forma.

Debemos señalar, también, que debido a que nuestra intervención en el establecimiento, trato a dos grupos de alumnos, los jóvenes que no trabajaron con el software GeoGebra, igual alcanzaron un nivel de comprensión del tema tratado, los resultados no fueron tajantes entre la utilización o la no utilización del software, pero si se vio que la fluidez de respuestas y visualización de figuras, era favorecida en el caso de los jóvenes que trabajaron con GeoGebra.

Para finalizar y como conclusión general, debemos señalar que como grupo quedamos satisfechas con el trabajo realizado en el establecimiento, vimos un cambio y apoyo por parte de los docentes frente a la incorporación de programas matemáticos y además, los jóvenes quedaron gratamente sorprendidos con el software GeoGebra, tanto por su fácil manejo, lo claro que muestra las figuras y lo que se pretendía hacer con ellas y finalmente por lo libre de su adquisición.

6. BIBLIOGRAFIA.

- **Gil Pérez, Daniel y de Guzmán Ozamiz, Miguel.** (1998) “Enseñanza de las Ciencias y la Matemática” Tendencias e innovaciones. Madrid
- **Gimeno S, José.** (1995) “La enseñanza; su teoría y su práctica. Editorial Morata. Madrid 1995
- **Mercado, S. Carlos** (1974): “Curso de matemáticas elementales: enseñanza media y preuniversitaria”. Santiago, Chile: editorial Universitaria, 1974.
- **Lunares, S. y Sánchez García, M. v.** “Comprender y transformar la enseñanza”. Madrid: Morata,s.l.
- **Gobierno de Chile.** (2013) Matemática primerio medio texto para el estudiante. Santiago. Mc Graw Hill.
- **Ministerio de Educación, Unidad de Curriculum y Evaluación** (2011). Programa de estudio, matemática 1° medio, Santiago: Mineduc.
- **Ministerio de Educación, Unidad de Curriculum y Evaluación, SIMCE.** (2004). Chile y el aprendizaje de las matemáticas y ciencias según TIMSS. Santiago: Mineduc.
- **Resultados PISA Chile, 2009, p.64** Competencias de los estudiantes chilenos de 15 años en lectura, matemática y ciencias”.
- **Radio, Bío Bío** (2011). *bío bío chile*. Recuperado el 21 de abril de 2011, de http://www.biobiochile.cl/2011/04/14_prueba-inicia-egresados-de-pedagogia-obtienen-solo-un-51-de-respuestas-correctas-y-bajan-promedio.shtml
- **González Marí, J.L.** “La Geometría en Educación Primaria” 2009

- **Loreto Fontaine y Bárbara Eyzaguirre**, “¿Por qué es importante el texto escolar?, 1997
- **Lacruz Alcocer, Miguel**. Nuevas Tecnologías Para Futuros Docentes, Primera Edición 2002, Toledo, España, Ediciones de la Universidad de Castilla- La Mancha.
- **Gallego, Domingo J; Alonso, Catalina M; Cantón, Isabel** (19996). Integración Curricular de los recursos tecnológicos, Primera Edición, Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- **Sánchez, Jaime Ilabaca**. Informática educativa. Tercera edición. Santiago de Chile. Editorial Universitaria.
- **Vera Rexach-Juan Carlos Asinsten**. Yendo de la tiza al mouse. (1998) Buenos Aires Argentina. Ediciones Novedades Educativas.
- www.educarchile.cl
- www.geogebra.org
- <http://www.educacion2020.cl/noticia/chile-sube-en-prueba-timss-pero-sigue-bajo-promedio-internacional>.

7. Anexos

Subsector: matemática
Profesor: Mireya Navarrete
Curso: Primer año medio
Tiempo: 90 minutos

		ACTIVIDADES		
FECHA : 23/10/2013				
CONTENIDOS	OBJETIVO DE LA CLASE	INICIO (20 min.)	DESARROLLO (60 min.)	CIERRE (10 min.)
Transformaciones Isométricas en el plano "Traslación, Rotación y reflexión"	<p>- Visualizan gráficamente lo que es una Rotación, Traslación y Reflexión en el plano cartesiano, identificando y diferenciando cada una de estas transformaciones isométricas.</p> <p><u>Objetivo transversal</u></p> <p>- Mantienen una actitud positiva frente al aprendizaje.</p>	<p>- Lectura y exposición del objetivo de la clase.</p> <p>- Se presenta el tema a tratar recordando cómo situar puntos en el plano cartesiano formando un triángulo cuyas coordenadas son (2,1) (4,7) y (5,5), se explica que es posible mover esta figura y que a estos movimientos de les llama transformaciones isométricas, además se les explica que para que sea una transformación isométrica, las figuras no deben cambiar de forma ni tamaño, lo que cambia es el sentido y la posición.</p> <p>-Se entrega una guía con conceptos básicos de transformaciones isométricas.</p>	<p>Se lee y se explica cada una de las definiciones entregadas en la guía, dando un ejemplo de cada una de las transformaciones isométricas en pizarra (traslación, rotación y reflexión) tomando como ejemplo para cada una de ellas el triángulo dibujado en el inicio de la clase, luego se les entrega una mini guía de ejercitación, la cual deben resolver en un lapsus de no más allá de 15 minutos.</p> <p>Se revisa la guía de ejercitación en pizarra y resuelven dudad del trabajo realizado.</p>	<p>Se le pide a los alumnos que realicen una reflexión central del cuadrilátero de coordenadas (1,1) (2,3) (3,1) y (4,3) en torno al origen, para lo cual de da un tiempo de 10 minutos. Se le pide a un alumno al azar que pase a explicar su ejercicio a la pizarra y se socializan los resultados. Se hace una pequeña reflexión de los visto en la clase</p>
RECURSOS / MATERIALES:				
<ul style="list-style-type: none"> - Plumón - Pizarra - Cuadernos 				
EVALUACIÓN:				
<ul style="list-style-type: none"> - De proceso a través de observación directa 				

Subsector: Matemática
Profesor: Paz Salazar
Curso: Primer año medio
Tiempo: 90 minutos

FECHA : 23/10/2013		ACTIVIDADES		
		INICIO (20 min.)	DESARROLLO (60 min.)	CIERRE (10 min.)
CONTENIDOS	OBJETIVO DE LA CLASE			
Transformaciones Isométricas en el plano "Traslación, Rotación y reflexión"	-Visualizan gráficamente lo que es una Rotación, Traslación y Reflexión en el plano cartesiano, identificando y diferenciando cada una de estas transformaciones isométricas. Objetivo transversal - Mantienen una actitud positiva frente al aprendizaje.	- Lectura y exposición del objetivo de la clase. - Se presenta el tema a tratar recordando cómo situar puntos en el plano cartesiano formando un triángulo cuyas coordenadas son (2,1) (4,7) y (5,5), se explica que es posible mover esta figura y que a estos movimientos de las llama transformaciones isométricas, además se les explica que para que sea una transformación isométrica, las figuras no deben cambiar de forma ni tamaño, lo que cambia es el sentido y la posición. -Se entrega una guía con conceptos básicos de transformaciones isométricas.	Se lee y se explica cada una de las definiciones entregadas en la guía, dando ejemplos de cada una de las transformaciones isométricas, mediante software GeoGebra (traslación, rotación y reflexión) tomando como ejemplo para cada una de ellas el triángulo dibujado en el inicio de la clase, luego se les entrega una mini guía de ejercitación, la cual deben resolver en un lapsus de no más allá de 15 minutos. Se revisa la guía de ejercitación en GeoGebra y resuelven dudas del trabajo realizado.	Se le pide a los alumnos que realicen una reflexión central del cuadrilátero de coordenadas (1,1) (2,3) (3,1) y (4,3) en torno al origen, para lo cual de da un tiempo de 10 minutos. Se muestra mediante el programa como es la nueva figura luego de la reflexión central realizada. Se hace una pequeña reflexión de los visto en la clase
RECURSOS / MATERIALES:				
- Software "GeoGebra" - Cuadernos				
EVALUACIÓN:				
- De proceso a través de observación directa				

Subsector: Matemática
Profesor: Paz Salazar
Curso: Primer año medio
Tiempo: 90 minutos

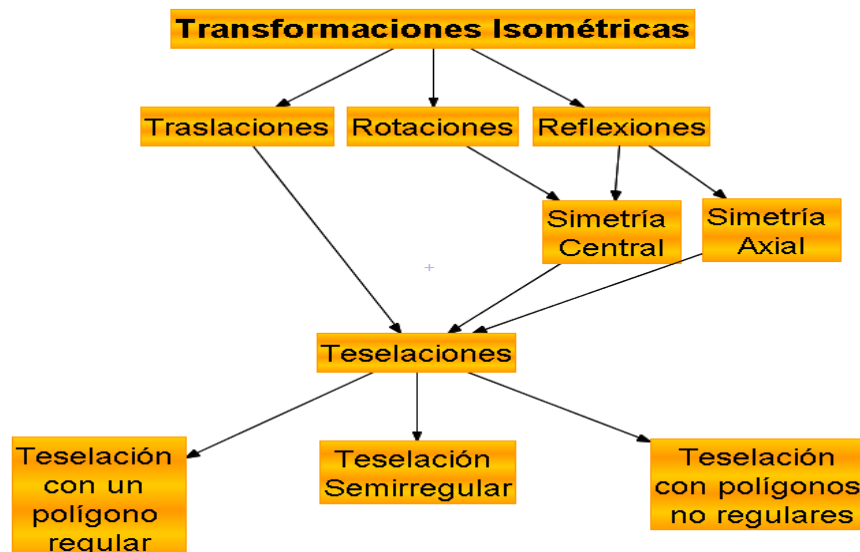
		ACTIVIDADES		
FECHA : 24/10/2013		INICIO	DESARROLLO	CIERRE
CONTENIDOS	OBJETIVO DE LA CLASE			
- Transformaciones Isométricas: Rotación, Traslación y Simetría	- Identificación de Transformaciones Isométricas en el plano - Visualizan y Reconocen Rotaciones, Simetrías y Traslaciones de figuras planas <u>Objetivo Transversal</u> - Trabajan de forma honrada	- Escritura y exposición del objetivo de la clase. - Se organiza la sala para el correcto desarrollo de la evaluación. - Se entregan las instrucciones de la prueba	- Desarrollan prueba sumativa de forma ordenada y reflexiva. - Se retira la prueba.	- Se hace una pequeña reflexión sobre la evaluación realizada.
RECURSOS / MATERIALES:				
- Pizarra. - Plumones - Hoja impresa con prueba preparada por el grupo tesista				
EVALUACIÓN:				
- Global a través de una prueba.				

Transformaciones Isométricas

Definición:

Las transformaciones isométricas son cambios de posición (orientación) de una figura determinada que **NO** alteran la forma ni el tamaño de ésta.

Entre las transformaciones isométricas están las **traslaciones**, las **rotaciones** (o giros) y las **reflexiones** (o simetrías), que serán vistas a continuación y que su estudio será pieza fundamental para la posterior comprensión de contenidos tales como las **teselaciones** o **embaldosados**.



1. Traslaciones:

Las **traslaciones**, son aquellas isometrías que permite desplazar en línea recta todos los puntos del plano. Este desplazamiento se realiza siguiendo una determinada **dirección, sentido y distancia**, por lo que toda traslación queda definida por lo que se llama su “**vector de traslación**”.

Dirección: Horizontal, vertical u oblicua.

Sentido: Derecha, izquierda, arriba, abajo.

Distancia o Magnitud de desplazamiento: Es la distancia que existe entre el punto inicial y la posición final de cualquier punto de la figura que se desplaza.

Observaciones

- a) Una figura conserva todas sus dimensiones, tanto lineales como angulares.
- b) Una figura jamás rota; es decir, el ángulo que forma con la horizontal no varía.
- c) No importa el número de traslaciones que se realicen, siempre es posible resumirlas en una única.
- d) En el plano cuyo centro es el punto con coordenadas $O(0,0)$, toda traslación queda definida por el vector de traslación **$T(x,y)$** , Ver eje coordenado.

2. Rotaciones

Las **rotaciones**, son aquellas isometrías que permiten girar todos los puntos del plano. Cada punto gira siguiendo un arco que tiene un centro y un ángulo bien determinados, por lo que toda rotación queda definida por su **centro de rotación** y por su **ángulo de giro**. Si la rotación se efectúa en sentido contrario a como giran las manecillas del reloj, se dice que la rotación es **positiva o anti horaria**; en caso contrario, se dice que la rotación es **negativa u horaria**.

Observaciones

- a) Una rotación con centro P y ángulo de giro α , se representa por $R(P, \alpha)$. Si la rotación es negativa, se representa por $R(P, -\alpha)$.
- b) Si rotamos el punto (x, y) con respecto al origen $O(0, 0)$ en un ángulo de giro de 90° , 180° , 270° o 360° , las coordenadas de los puntos obtenidos están dados en la siguiente tabla.

Punto inicial	$R(O, 90^\circ)$	$R(O, 180^\circ)$	$R(O, 270^\circ)$	$R(O, 360^\circ)$
(x, y)	$(-y, x)$	$(-x, -y)$	$(y, -x)$	(x, y)

3. Simetrías

Las **simetrías** o **reflexiones**, son aquellas transformaciones isométricas que invierten los puntos y figuras del plano. Esta reflexión puede ser respecto de un punto (**simetría central o puntual**) o respecto de una recta (**simetría axial o Especular**).

3.1 Simetría Central

Dado un punto fijo O del plano, se llama **simetría (reflexión) con respecto a O** a aquella isometría que lleva cada punto P del plano a una posición P' de modo que P' está en la recta OP , a distinto lado con respecto a O , y $OP = OP'$. El punto O se llama **centro de la simetría** y P, P' puntos **correspondientes u homólogos** de la simetría.

Observaciones

- a) Una simetría (reflexión) respecto de un punto O equivale a una **rotación** en 180° de centro O .
- b) Los trazos de la figura original son paralelos con los trazos homólogos de la figura transformada.
- c) El sentido de la figura no cambia respecto al giro de las manecillas del reloj.
- d) Todo punto del plano cartesiano $A(x, y)$ tiene su simétrico $A'(-x, -y)$ con respecto al origen $O(0, 0)$.

3.2 Simetría Axial

Dada una recta fija L del plano, se llama **simetría axial con respecto a L** o **reflexión con respecto a L** , a aquella isometría tal que, si P y P' son puntos homólogos con respecto a ella, $PP' \perp L$ y, además, el punto medio de PP' está en L . La figura, muestra dos triángulos simétricos respecto de L .

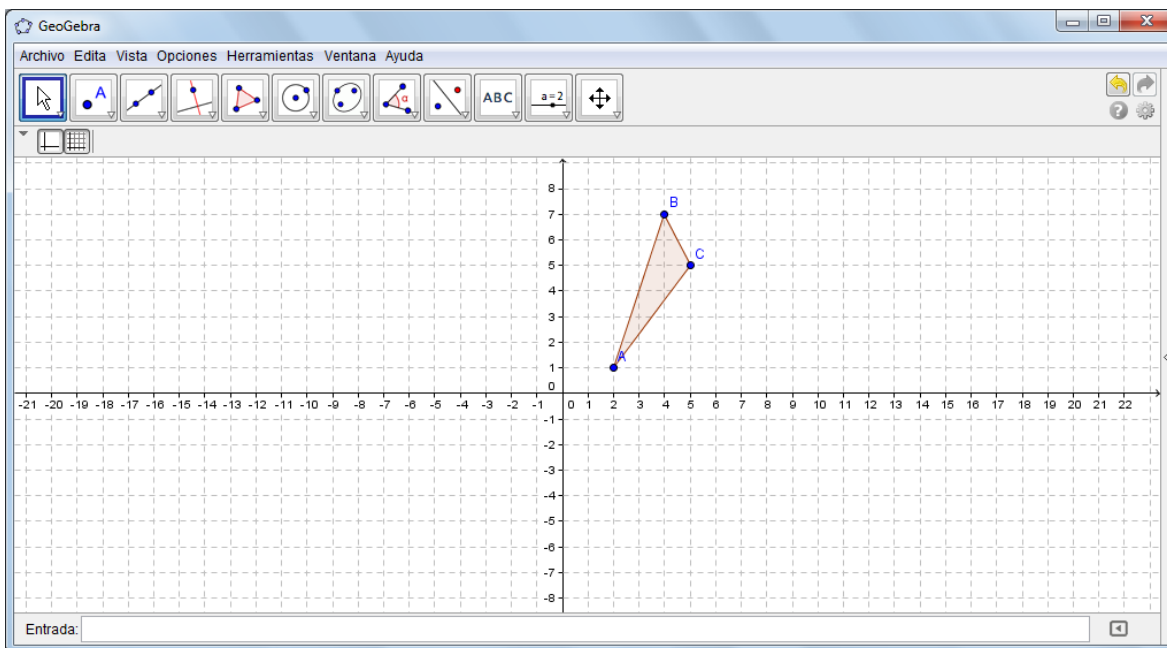
Observaciones

- a) En una simetría axial, las figuras cambian de sentido respecto del giro de las manecillas del reloj.
- b) No es posible superponer, mediante traslaciones y/o rotaciones, los triángulos congruentes PQR y $P'Q'R'$.
- c) Los puntos de la recta L permanecen invariantes ante esta reflexión.
- d) Todo punto del plano cartesiano $A(x, y)$ tiene un simétrico $A'(x, -y)$ con respecto al eje de las abscisas y un simétrico $A''(-x, y)$ con respecto al eje de las ordenadas.

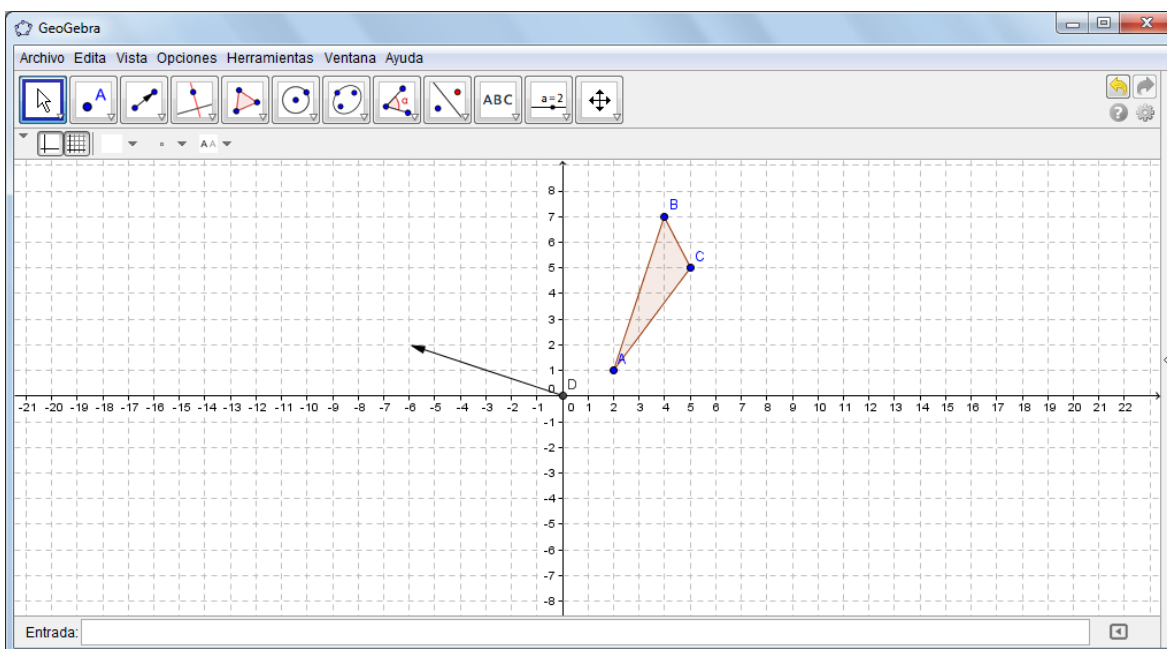
Clase expositiva con GeoGebra

Transformaciones Isométricas

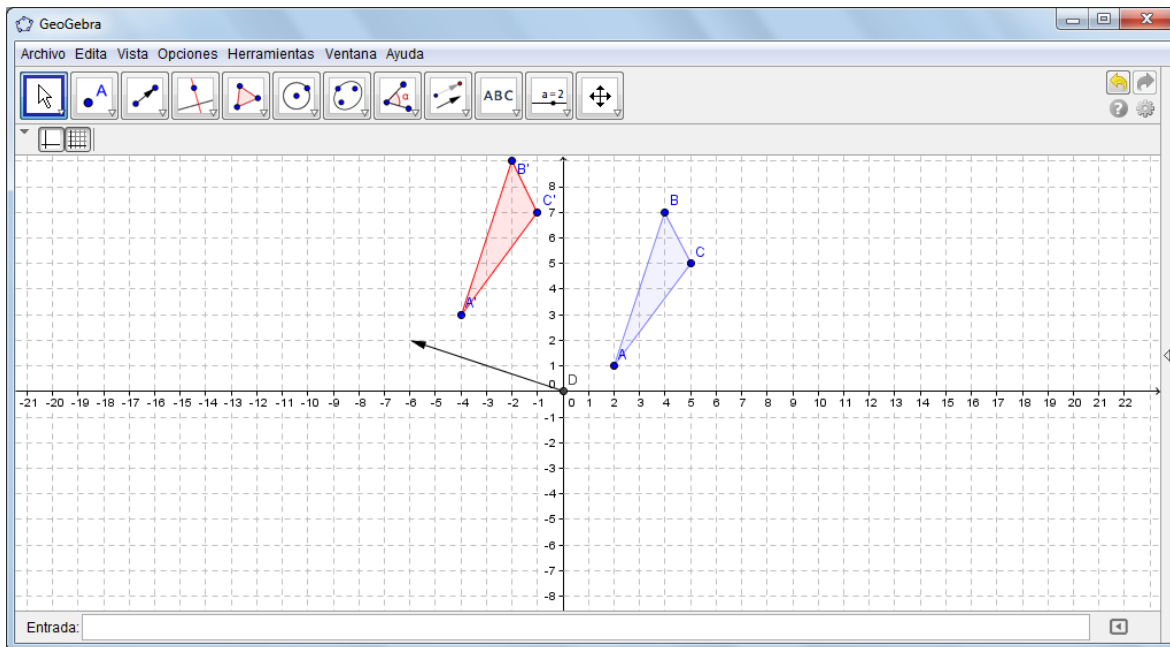
- Figura Inicial: triángulo con vértices en puntos A(2,1) B(4,7) y C(5,5)



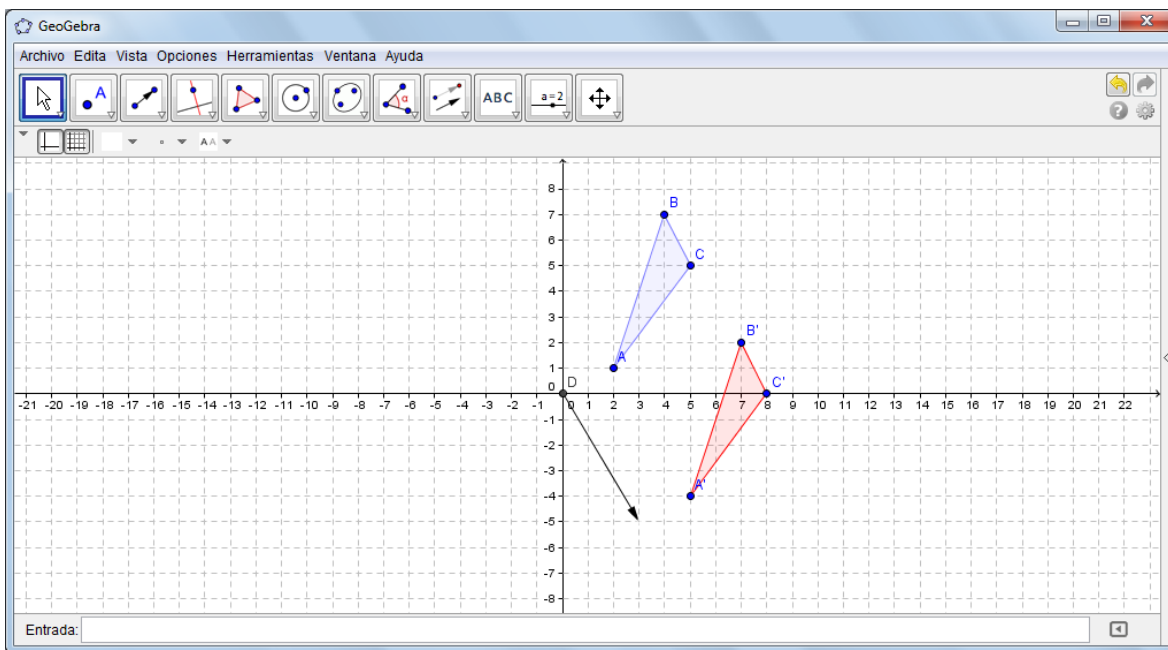
- Figura Inicial y vector de traslación (-6,2)



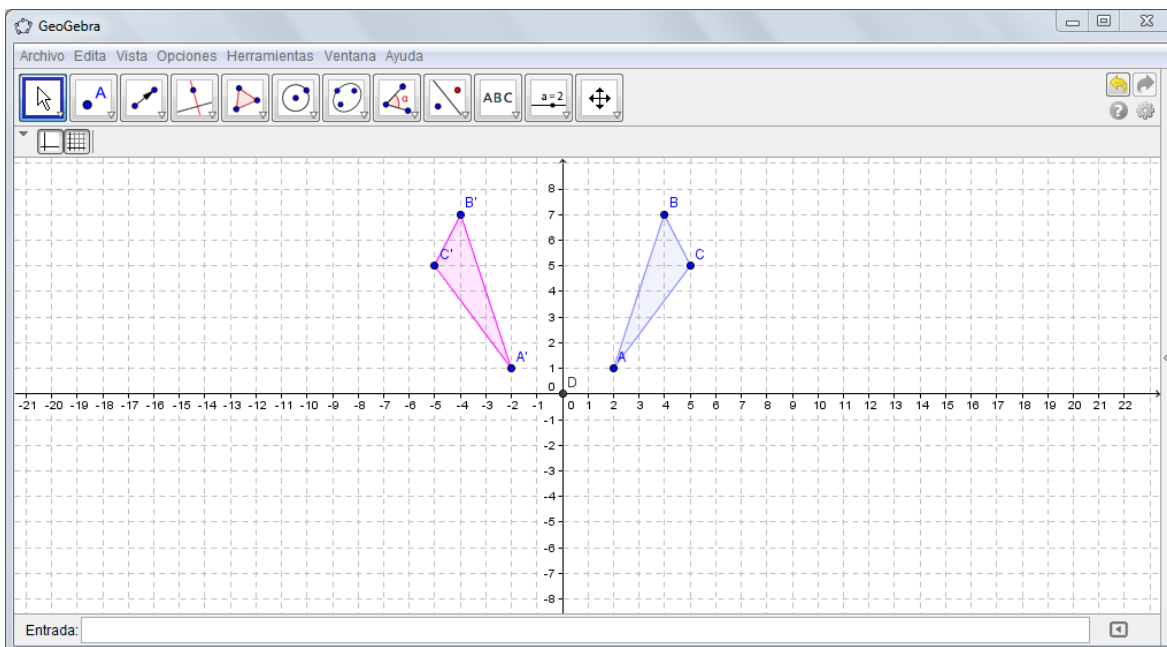
- Figura Inicial y figura trasladada según vector $(-6,2)$



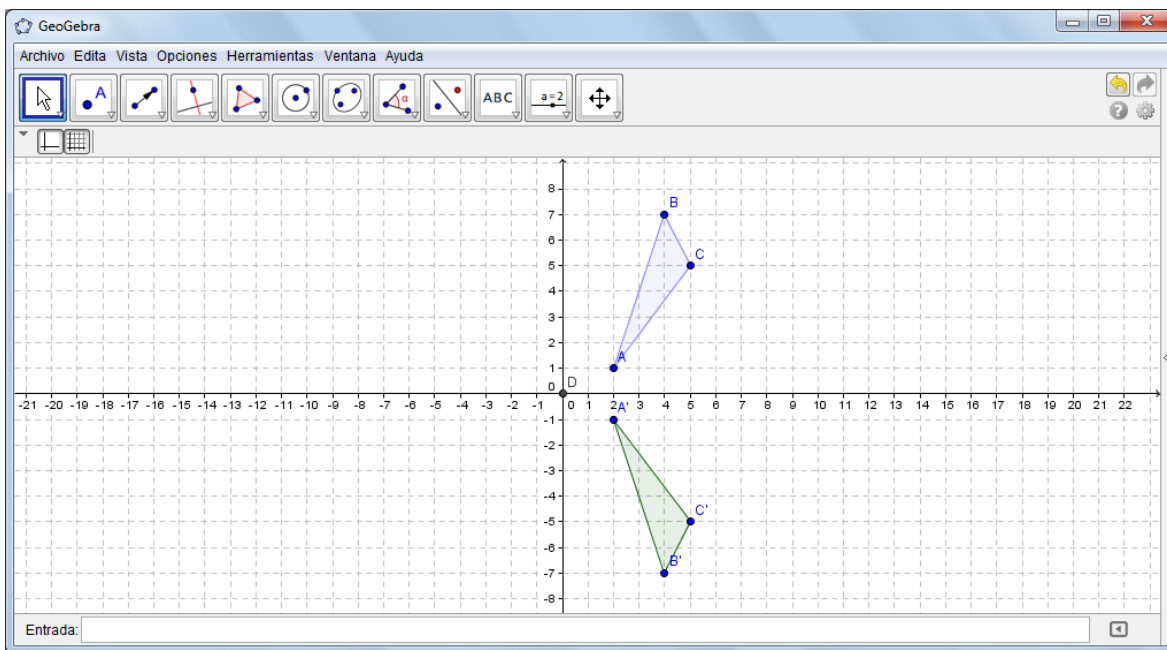
- Figura Inicial y figura trasladada según vector $(3,-5)$



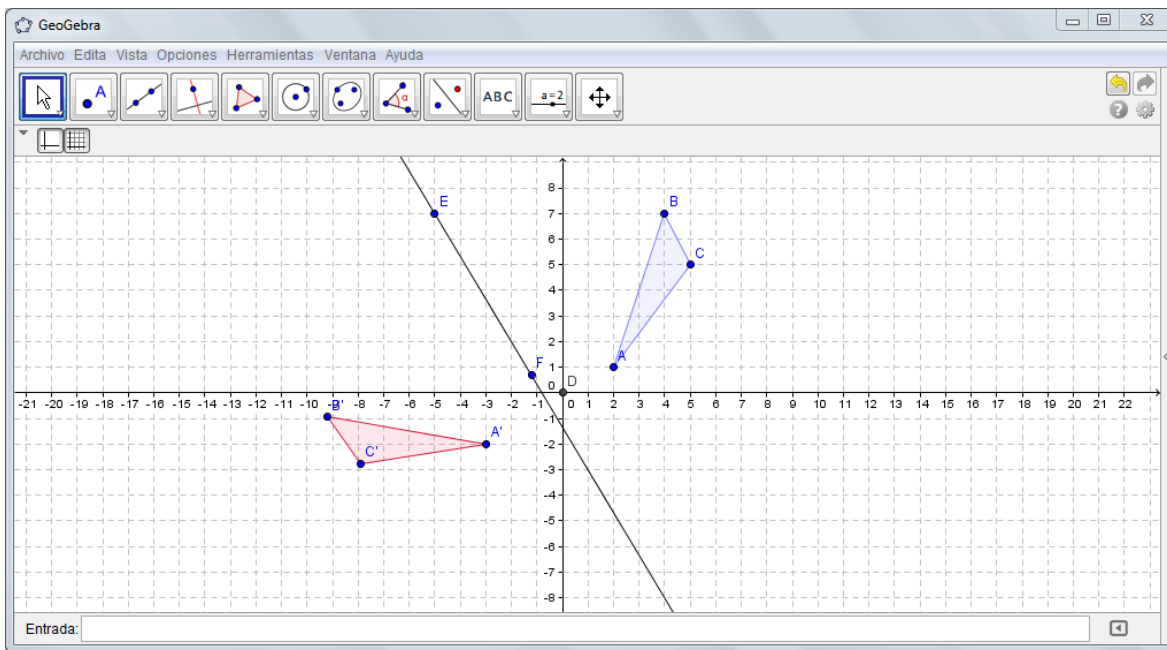
- Figura inicial y su simétrico respecto al eje y



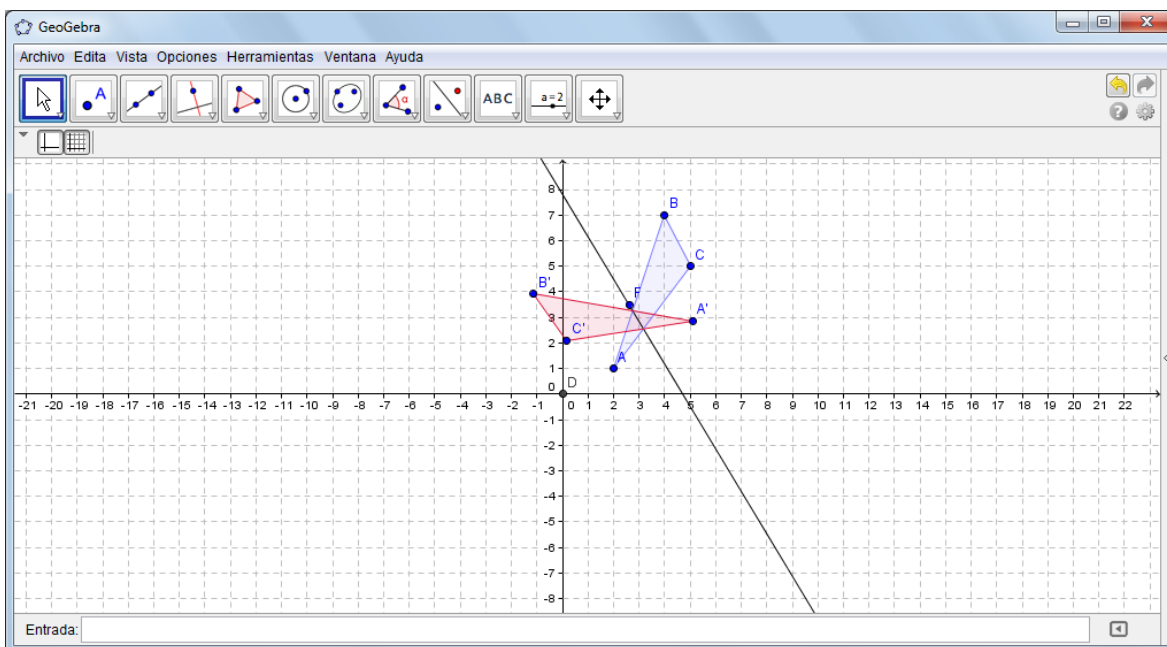
- Figura inicial y su simétrico respecto al eje x



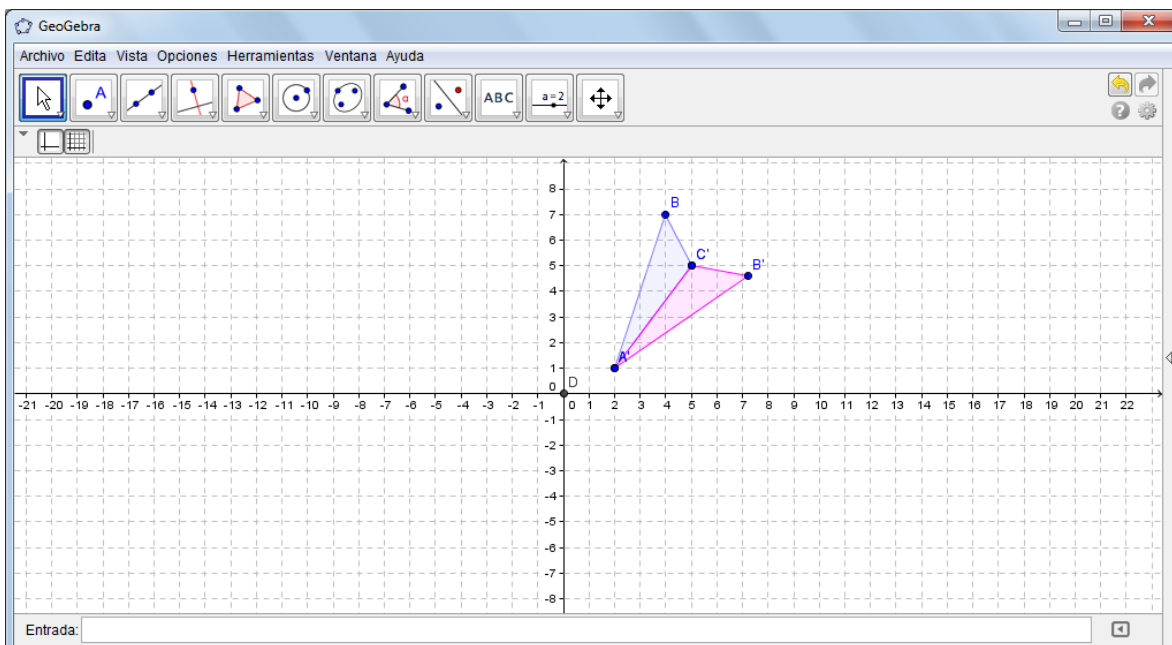
- Figura inicial y su simétrico respecto a una recta cualquiera



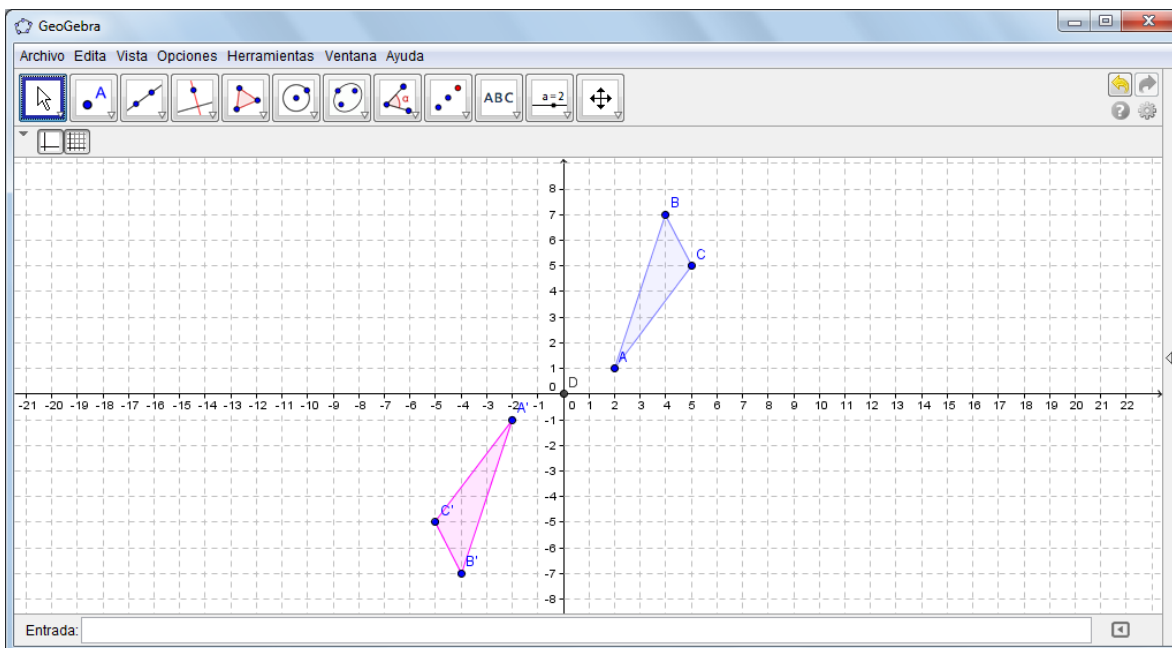
- Figura inicial y su figura simétrica respecto a una recta que pasa sobre esta.



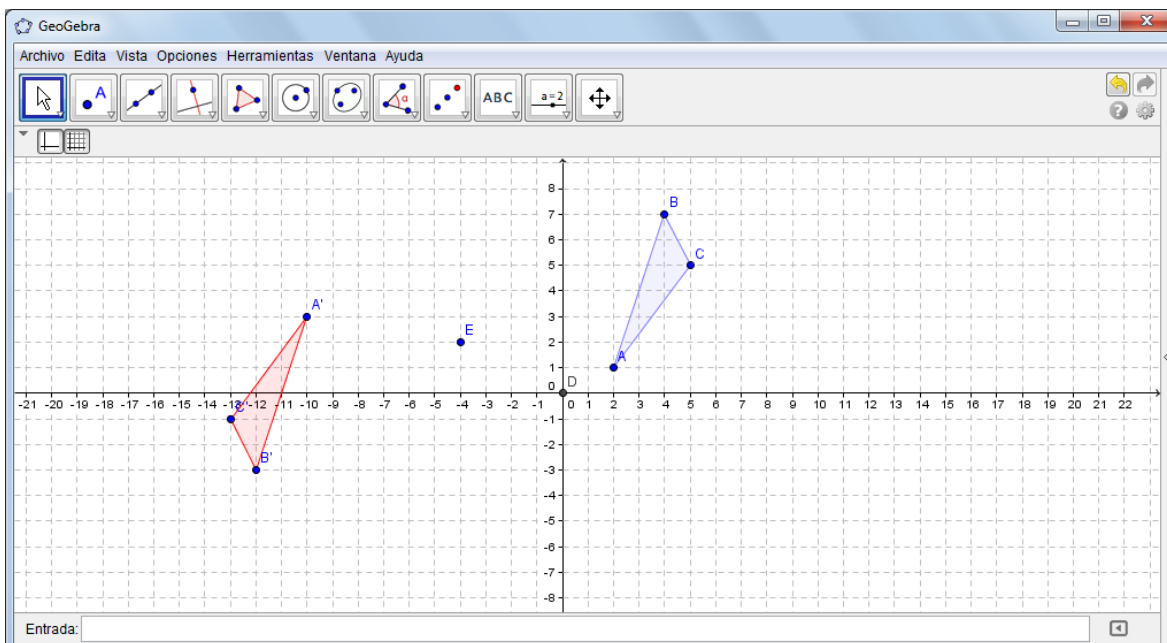
- Figura inicial y su simétrico respecto a uno de los lados de éste.



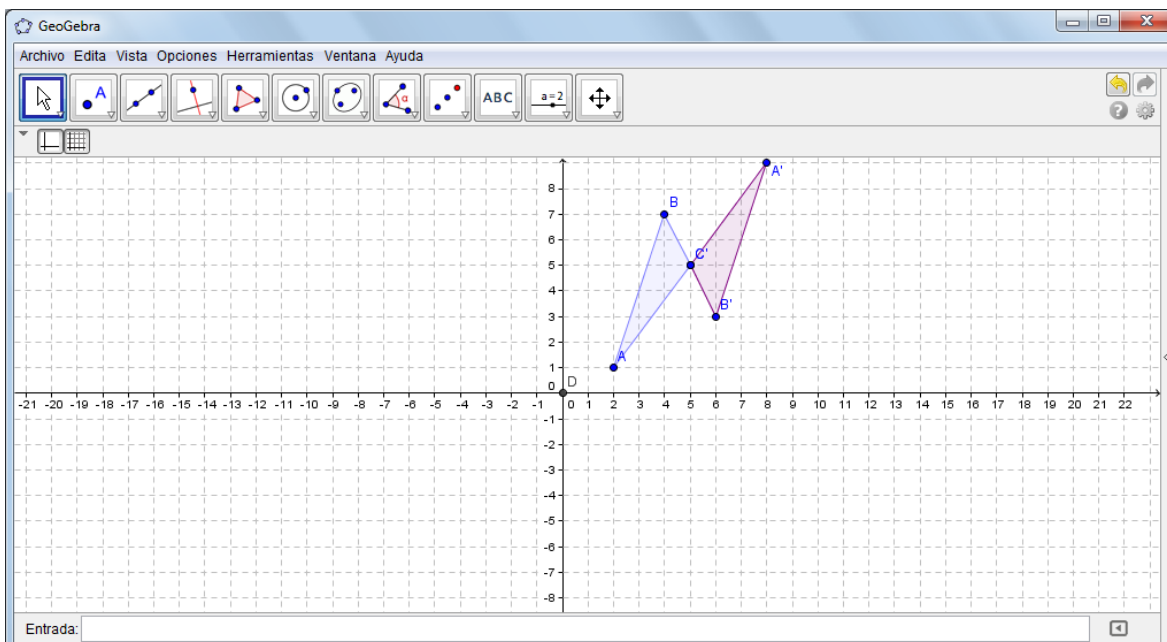
- Figura inicial y su simétrico respecto al origen



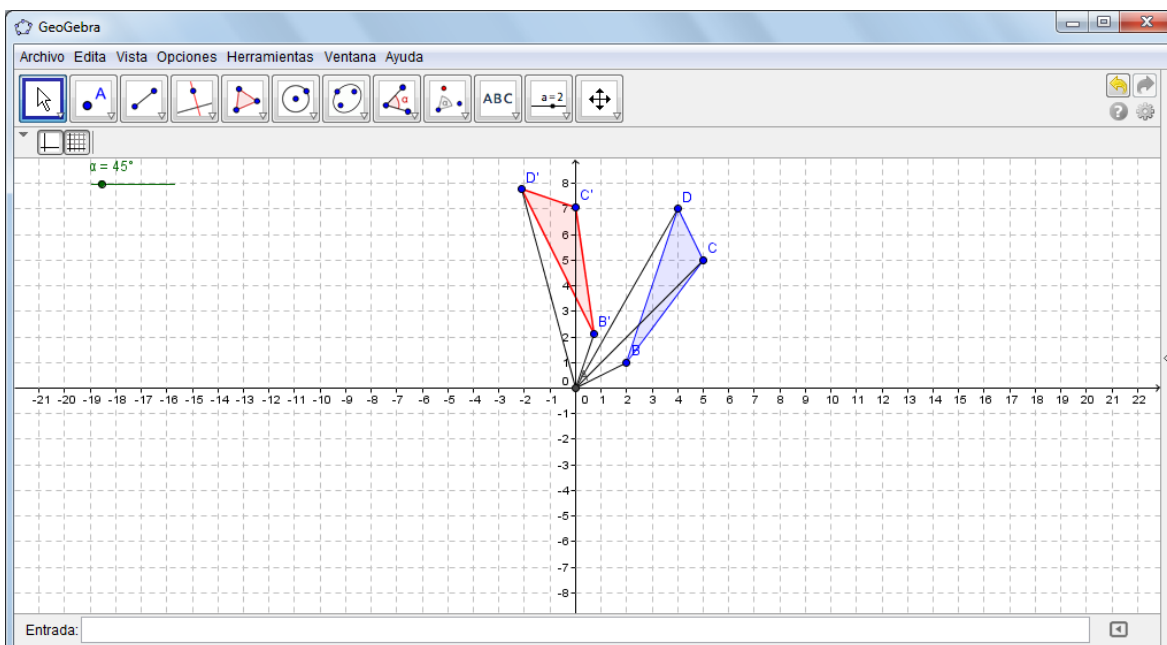
- Figura Inicial y su simétrico respecto a un punto cualquiera.



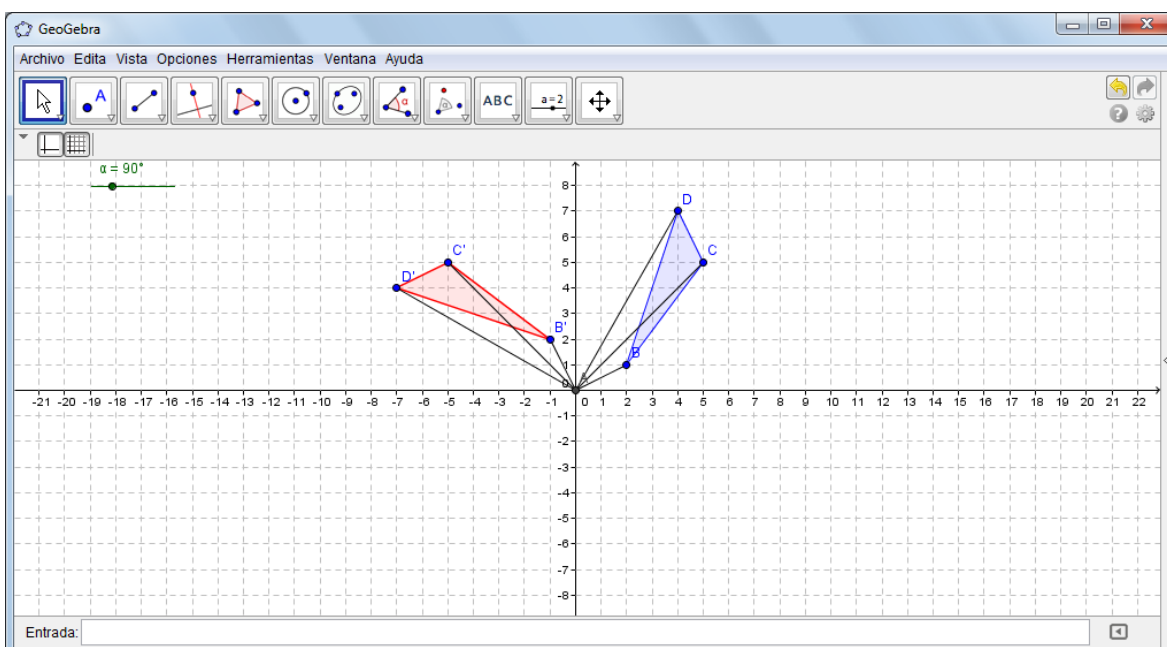
- Figura Inicial y su simétrico con respecto a uno de los vértices de éste.



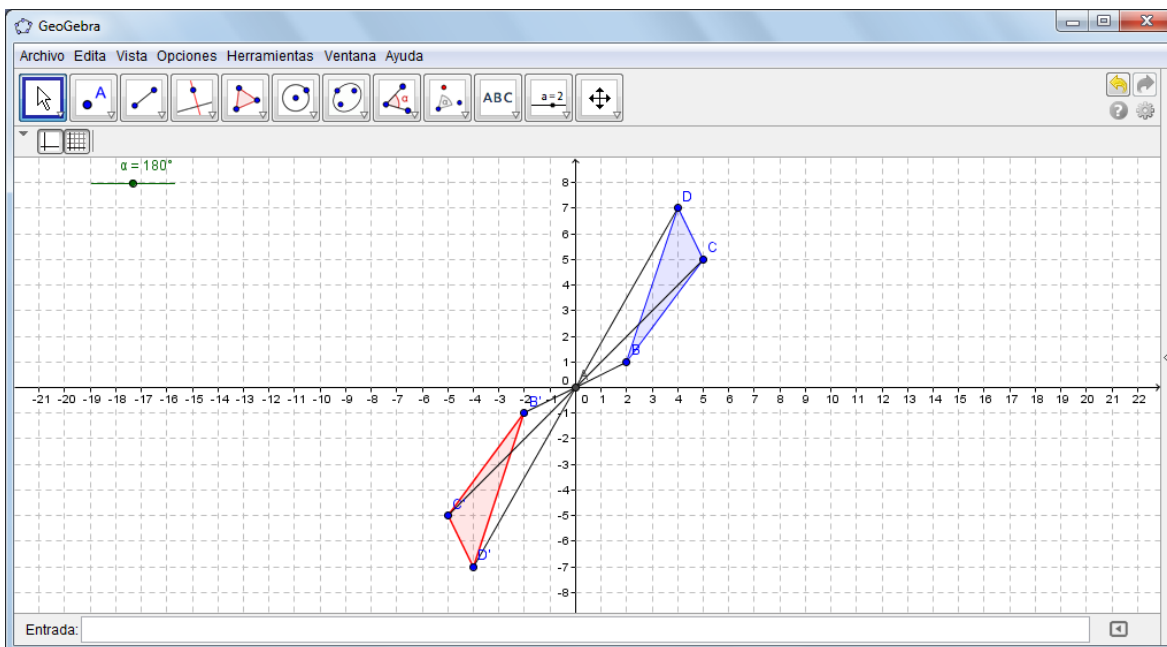
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 45° en sentido anti horario.



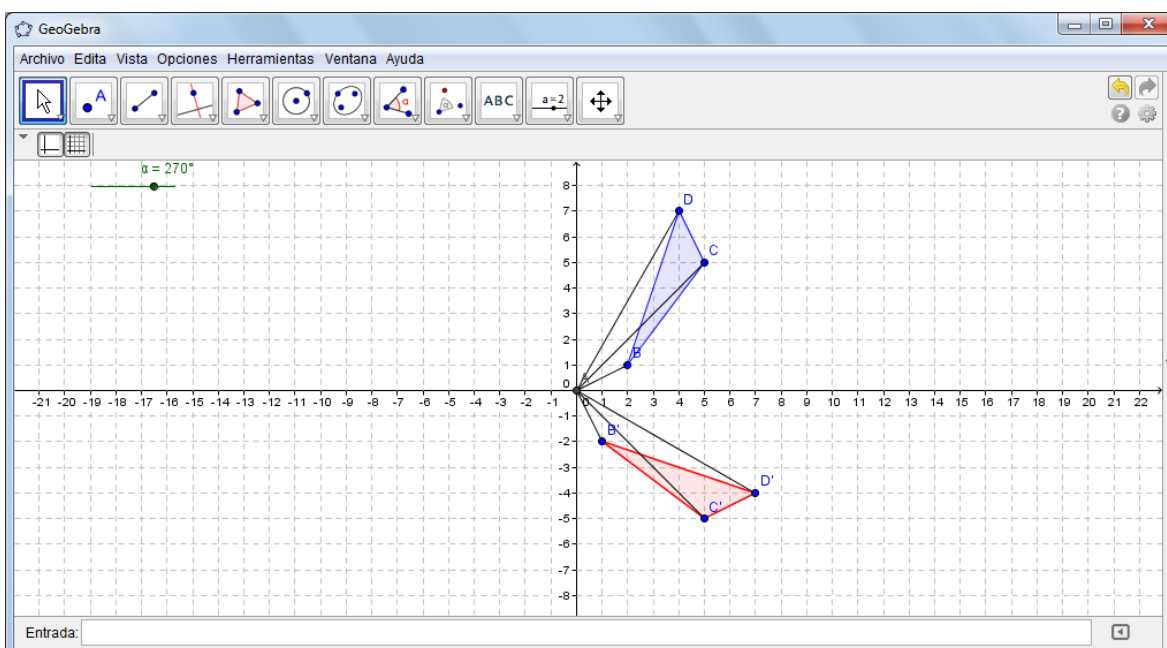
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 90° en sentido anti horario.



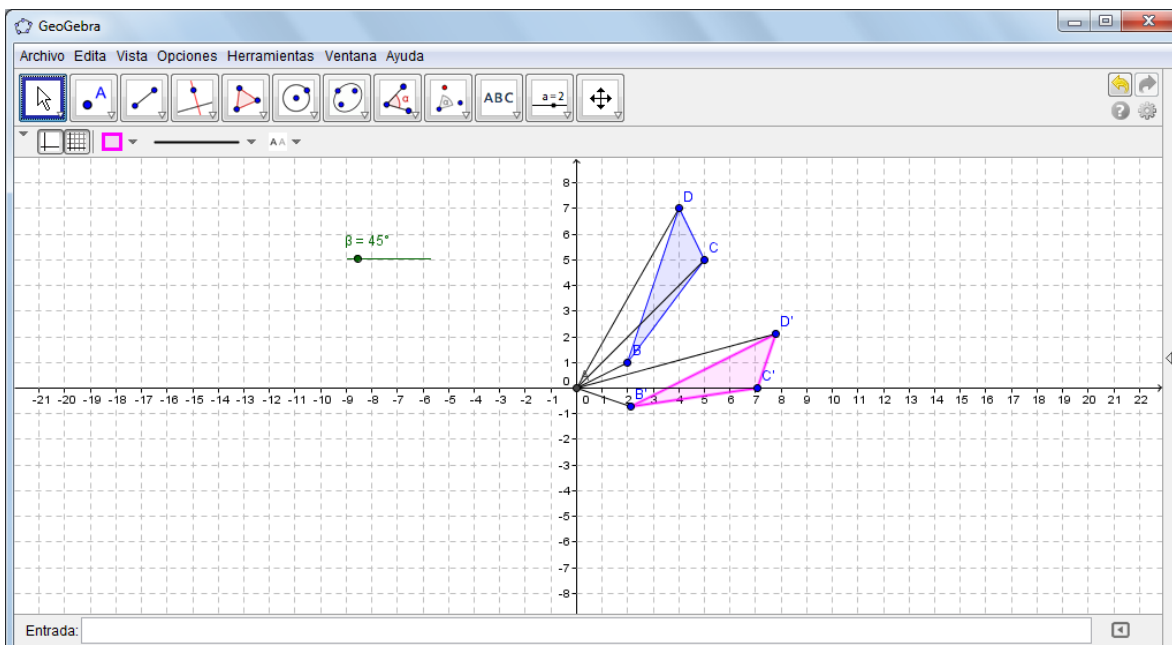
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 180° en sentido anti horario.



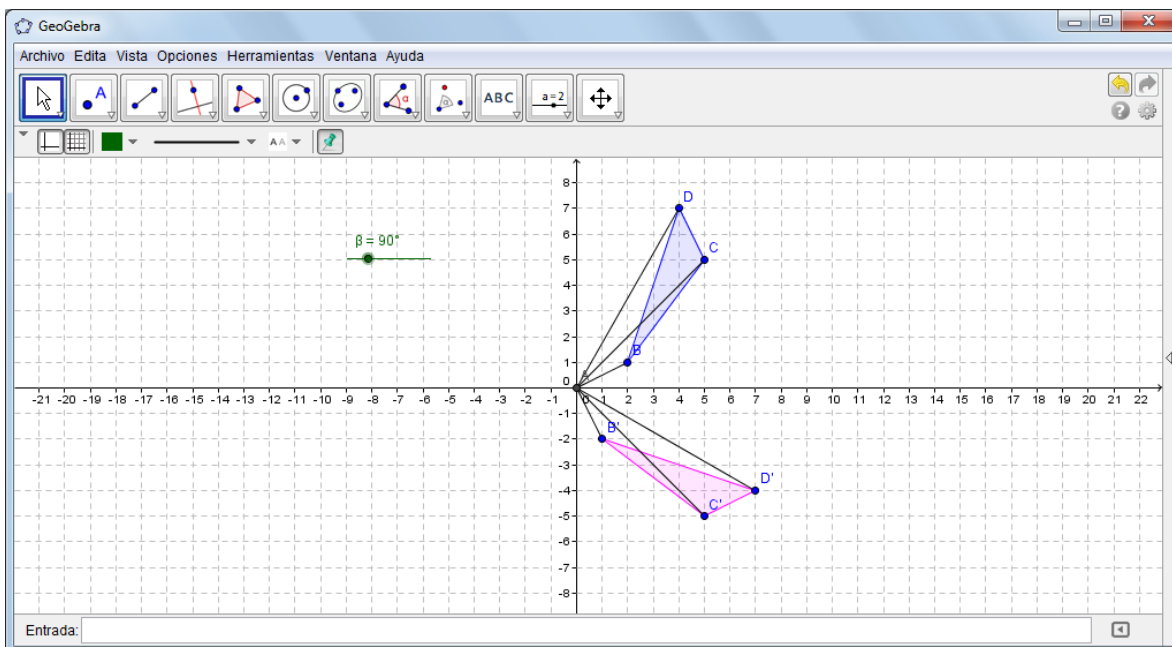
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 270° en sentido anti horario.



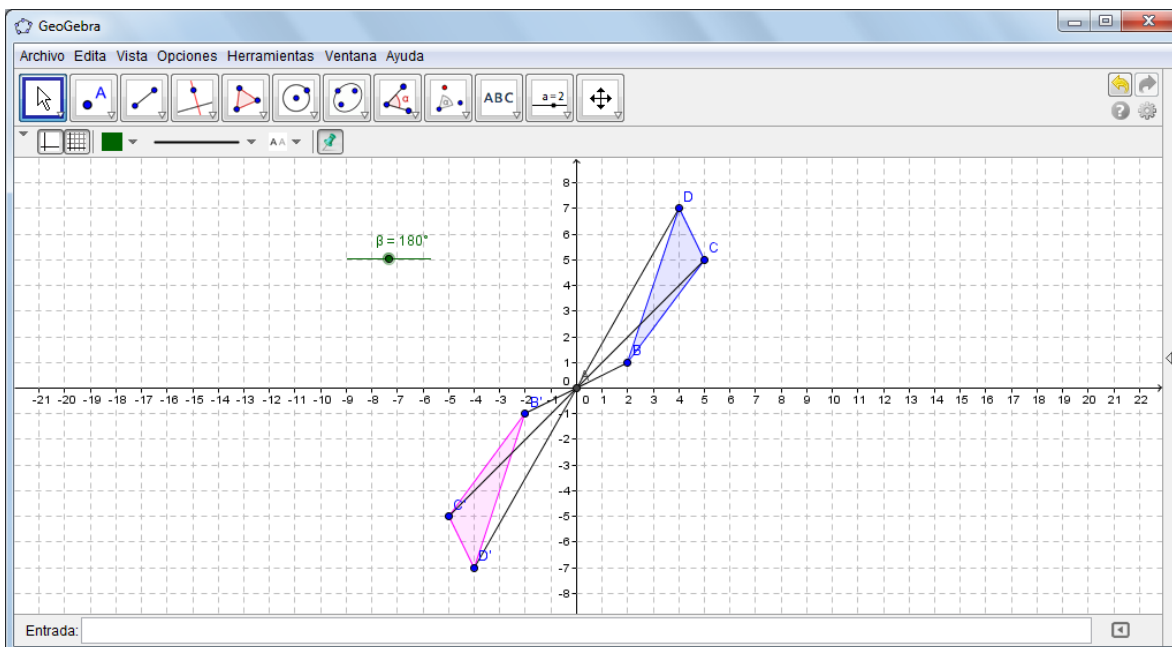
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 45° en sentido horario.



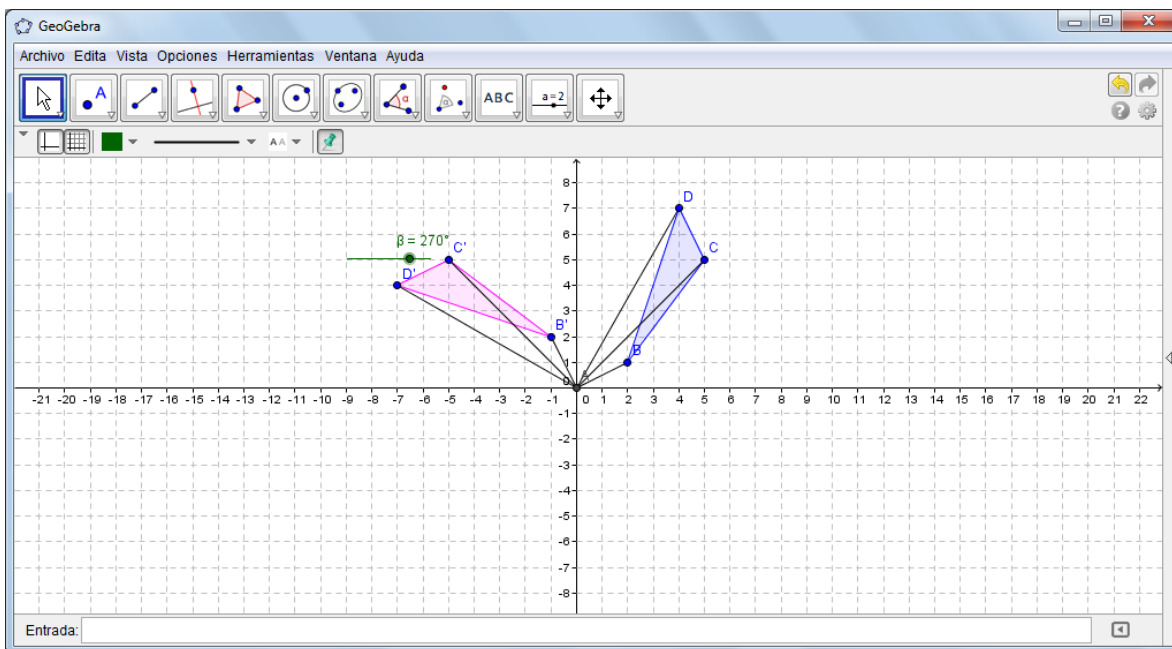
- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 90° en sentido horario.



- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 180° en sentido horario.



- Figura inicial y su imagen luego de una rotación en 270° en sentido horario.

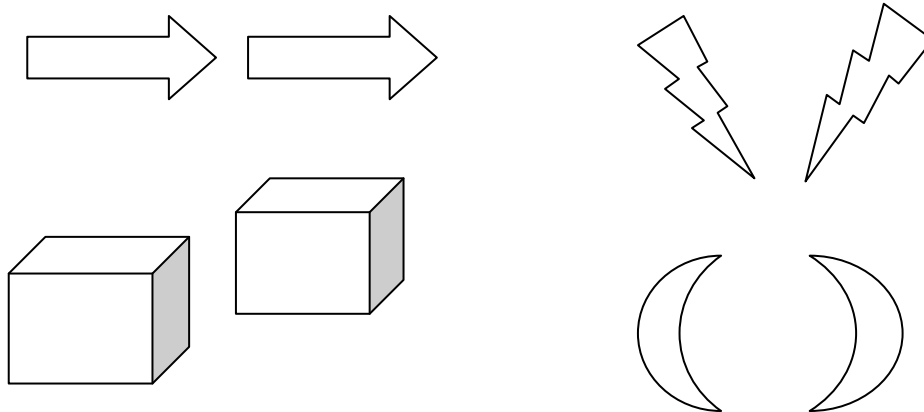


Guía

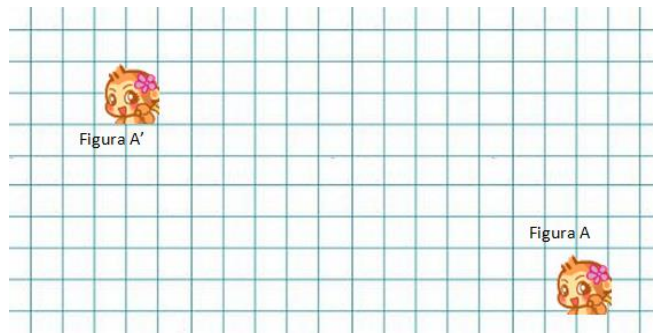
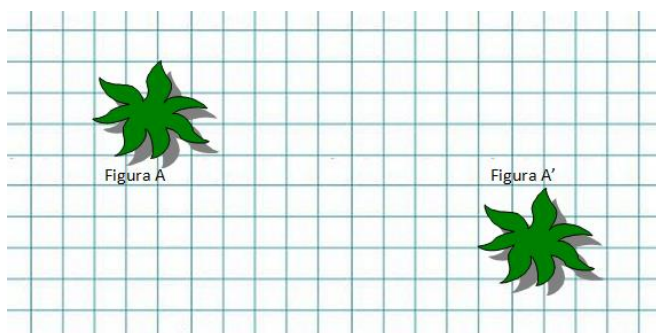
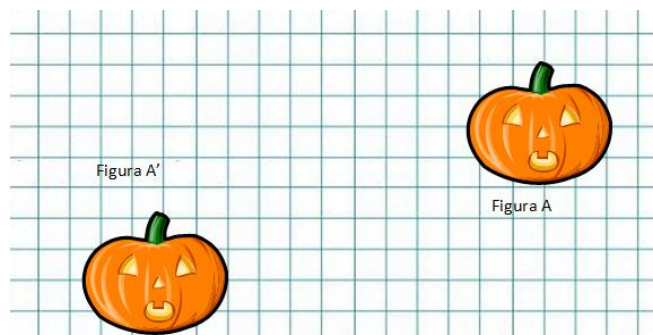
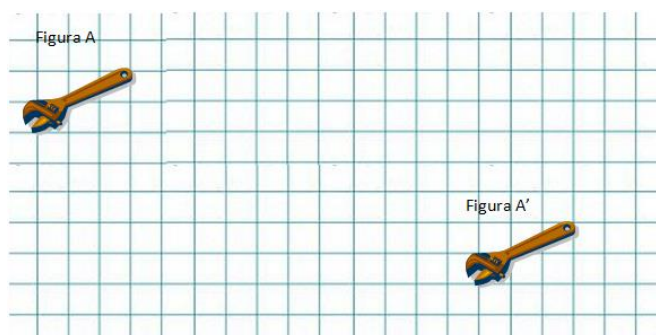
Objetivo:

- Realizar traslaciones, reflexiones y rotaciones de figuras geométricas.

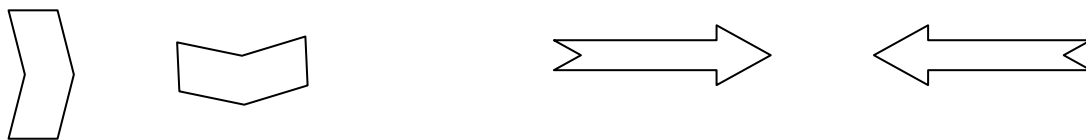
I. Que transformación isométrica se le realizaron a las figuras.



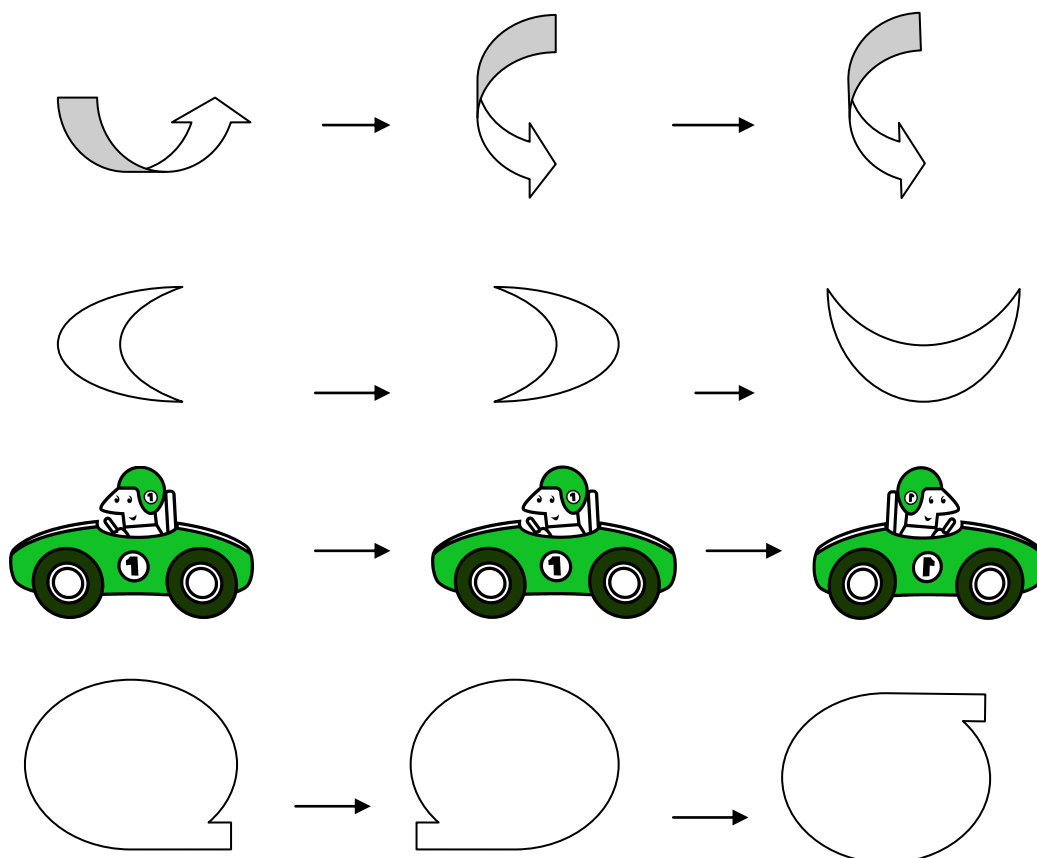
II. ¿Qué vector se ocupó para las siguientes traslaciones?



III. ¿Cuál es el ángulo y el sentido de la rotación?



VI. Indica las transformaciones realizadas en las secuencias.

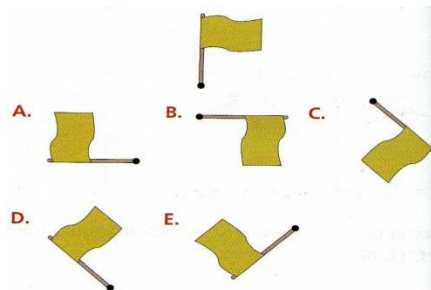


V. Encierra la alternativa correcta

1. La simetría axial se conoce también como:

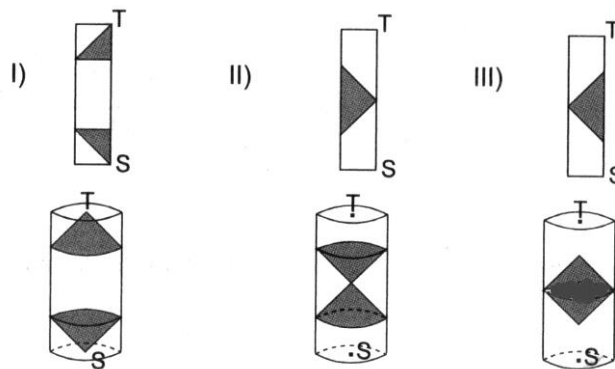
- a) reflexión
- b) rotación
- c) traslación
- d) asimetría
- e) ninguna de las anteriores

2. ¿Cuál de las siguientes opciones representa una rotación de la figura en 45° con centro O?



3. ¿En cuál(es) de las opciones siguientes el cilindro que se genera al rotar el rectángulo en torno al lado ST es el que aparece bajo el rectángulo?

- a) Sólo en I
- b) Sólo en II
- c) Sólo en III
- d) Sólo en I y en II
- e) Sólo en I y en III



Test de Transformaciones Isométricas

Nombre:

Curso:

Fecha:

I.- Utilizando los conocimientos adquiridos sobre Transformaciones Isométricas, señala la alternativa correcta encerrándola en un círculo.

1. ¿Qué transformación isométrica es necesaria para que la figura 1 se transforme en la figura 2?

- a) Traslación
- b) Rotación en 90°
- c) Reflexión
- d) Rotación en 270°



figura 1

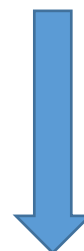


figura 2

2. ¿Cuál de las siguientes alternativas no corresponde a una transformación isométrica?

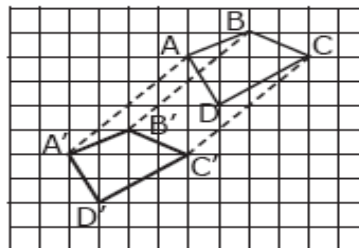
- a) Traslación
- b) Simetría
- c) Permutación
- d) Reflexión

3. El movimiento de un ascensor panorámico, es ejemplo de:

- a) Teselación
- b) Rotación
- c) Simetría
- d) Traslación

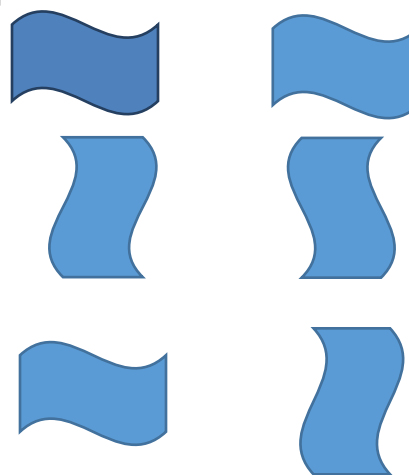
4. Determina que transformación isométrica se le aplica a el polígono ABCD para obtener A'B'C'D'.

- a) Rotación
- b) Simetría
- c) Traslación
- d) Reflexión



5. Los movimientos que realiza el objeto respectivamente son:

- a) Traslación, traslación, simetría
- b) Simétricos
- c) Traslaciones
- d) Traslación, simetría y rotación



6. En cuantos grados se rotó la siguiente figura 1:

- a) 45°
- b) 90°
- c) 270°
- d) 180°

figura 1



figura 2



7. La siguiente figura se rotó en 90°, es verdadero que:

- a) Rotación anti horario
- b) Rotación negativa
- c) No es una rotación es traslación
- d) Es simetría no rotación

figura 1



figura 2



8. De las siguientes figuras, ¿cual representa de mejor forma una simetría axial a la figura 1?

Figura 1



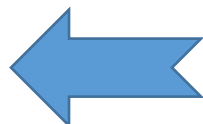
a)



b)



c)



d)



9. Una rotación en 270° sentido anti horario, equivale a :

- a) Rotación de 45° , sentido anti horario
- b) Rotación de 90° , sentido horario
- c) Rotación positiva de 90°
- d) Rotación de 180°

10. El cuadrado ABCD de la figura se ha trasladado transformándose en el cuadrado EFGH. ¿Cuál es el vector de traslación?

- a) (1,2)
- b) (1,-2)
- c) (2,1)
- d) (-2,1)

