

Sobre los derechos de autor

Declaro que conozco el Reglamento Estudiantil de la Universidad Antonio Nariño –UAN – particularmente Título VII: De la Ética” y entiendo que al entregar este documento denominado **“PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN GRADO SÉPTIMO A TRAVÉS DEL ARTE”**, estoy sujeto a la observancia de dicho reglamento, de las leyes de la República de Colombia y a las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento. Particularmente declaro que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciarían y citación, y certifico que el presente escrito es de mi completa autoría. Soy consciente de que la comisión voluntaria o involuntaria de una falta a la ética estudiantil y profesional en la elaboración o presentación de esta prueba académica acarrea investigaciones y sanciones que pueden afectar desde la nota del trabajo hasta mi condición como estudiante de la UAN.

En constancia firmo:

Firma  el 23 de octubre de 2020

Aval entrega trabajo de grado

Yo Zaida Mabel Angel Cuervo, profesora del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Facultad de Educación de la Universidad Antonio Nariño, doy mi aval para hacer entrega del trabajo de grado titulado “**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN GRADO SÉPTIMO A TRAVÉS DEL ARTE**”, elaborado por el estudiante Yeni Johanna Diaz Sánchez, bajo la modalidad de Producción de Material Didáctico.

En constancia se firma a los seis (23) días del mes de octubre de 2020.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zaida Mabel Angel Cuervo'. The signature is fluid and cursive, with the first letters of each name being capitalized and prominent.

Zaida Mabel Angel Cuervo

Magíster en Educación

Programa Licenciatura en Matemáticas



**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA
GEOMETRÍA EN GRADO SÉPTIMO A TRAVÉS DEL ARTE**

Yeni Johanna Diaz Sánchez

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá, Colombia

2020

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA
GEOMETRÍA EN GRADO SÉPTIMO A TRAVÉS DEL ARTE**

Yeni Johanna Diaz Sánchez

**Trabajo de grado que se presenta como requisito para obtener el Título de Licenciado en
Matemáticas**

Asesora:

Zaida Mabel Angel Cuervo

Modalidad: diseño de material didáctico

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá, Colombia

2020

RESUMEN

Este trabajo de grado presenta la elaboración de una cartilla como material de enseñanza para abordar el tema de los movimientos en el plano a través del arte, la cual evidencia nuevos contextos de aprendizaje y contribuye a fortalecer la geometría y la cultura. La idea surgió a partir de las prácticas docentes realizadas en el Liceo Femenino Mercedes Nariño con las estudiantes de grado séptimo y de la experiencia docente adquirida en el área de matemáticas del colegio Nuevo Liceo Santa Clara, lugares en los que se evidenció la necesidad de crear recursos para el estudio de este tema.

Es primordial encontrar estrategias didácticas que permitan que el proceso de enseñanza-aprendizaje en la geometría se realice de forma significativa, teniendo en cuenta la calidad de la educación en esta área que es fundamental, además se habla de la integración de los saberes de diferentes disciplinas, es allí donde integrar los conocimientos geométricos con el arte brinda nuevas posibilidades de enseñanza.

Teniendo en cuenta que el arte es una forma de expresión creativa, donde se pueden representar sentimientos, emociones y percepciones del espacio que los rodea, se puede usar como pretexto para la enseñanza de los movimientos en plano, se consideró una alternativa para recuperar en los estudiantes la motivación y promover el aprendizaje de los temas geométricos.

El diseño de la cartilla para la enseñanza de los movimientos en el plano a través del arte se soportó en el Aprendizaje Significativo, que es un método que consiste en relacionar información nueva con la que ya se posee, para construir conocimientos.

El contenido de la cartilla trabaja conceptos de los movimientos en el plano como la traslación, rotación, reflexión, simetría y homotecia, teniendo una coherencia entre los contenidos, una secuenciación didáctica usando como recurso el arte, partiendo de los saberes previos de los estudiantes y desarrollando nuevos conocimientos, la cual fue validada por dos pares expertos en la enseñanza de la matemática y que a través de su valoración se pudo realizar ajuste al material de enseñanza que garantizan su calidad, contenido, pertinencia y diseño para el grado y tema que está dirigido.

Esta cartilla es un aporte para el campo de la educación matemática, pues los futuros docentes contarán con un material didáctico diferente para abordar el tema de los movimientos en el plano, facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje en grado séptimo donde exista un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes y de esta manera fortalecer el pensamiento espacial.

Palabras claves: Arte, aprendizaje significativo, movimientos en el plano, contexto y enseñanza.

ABSTRACT

This degree work presents the development of a primer as teaching material to address the subject of movements in the plane through art, which reveals new learning contexts and contributes to strengthening geometry and culture. The idea arose from the teaching practices carried out in the Mercedes Nariño Women's High School with the seventh grade students and from the teaching experience acquired in the mathematics area of the Nuevo Liceo Santa Clara school, places where the need to create resources for the study of this topic.

It is essential to find didactic strategies that allow the teaching-learning process in geometry to be carried out in a meaningful way, taking into account the quality of education in this area, which is fundamental, in addition to the integration of the knowledge of different disciplines it is there where integrating geometric knowledge with art offers new teaching possibilities.

Taking into account that art is a form of creative expression, where feelings, emotions and perceptions of the space that surrounds them can be represented, it can be used as a pretext for teaching movements on the plane, it was considered an alternative to recover in the Students motivate and promote the learning of geometric subjects.

The design of the primer for the teaching of movements in the plane through art was supported in Meaningful Learning, which is a method that consists of relating new information with what is already possessed, to build knowledge.

The contents of the booklet work on concepts of movements in the plane such as translation, rotation, reflection, symmetry and homothety, having a coherence between the

contents, a didactic sequencing using art as a resource, starting from the students' previous knowledge and developing new knowledge, which was validated by two expert peers in the teaching of mathematics and that through their assessment it was possible to adjust the teaching material that guarantees its quality, content, relevance and design for the degree and subject that is managed.

This booklet is a contribution to the field of mathematics education, as future teachers will have a different didactic material to address the subject of movements in the plane, facilitating the teaching-learning process in seventh grade where there is significant learning on the part of students and in this way strengthen spatial thinking.

Keywords: Art, meaningful learning, movements in the plane, context and teaching.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado está orientado en la modalidad de diseño de material de enseñanza y tuvo como objetivo diseñar una cartilla que contribuya a la enseñanza-aprendizaje de la geometría a través del arte en los estudiantes de grado séptimo para generar procesos significativos del pensamiento espacial, está compuesto por cinco capítulos.

En el primer capítulo, encontraremos la exploración e identificación de la necesidad, el planteamiento del problema y la justificación.

En el segundo capítulo se encuentra los soportes teóricos los cuales están basados desde lo legal por lo establecido por la Ley General de Educación y el MEN, lo disciplinar incluye los conceptos a trabajar sobre los movimientos en el plano, y lo pedagógico establece el enfoque de Aprendizaje Significativo.

En el tercer capítulo se encuentra el diseño y la validación de la cartilla, la cual está conformada por la estructuración de la cartilla, la secuenciación y la validación realizada por pares expertos en matemáticas.

En el cuarto capítulo están las conclusiones generadas en la realización del trabajo de grado teniendo en cuenta el proceso y la evolución del mismo.

Finalmente encontramos el quinto capítulo el cual hace referencia a las recomendaciones a tener en cuenta para el fortalecimiento de la enseñanza en el área de matemáticas y más explícitamente en geometría.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mis hijas Mariana Valentina y Danna Valeria, quienes son la fuente de inspiración para realizarme profesionalmente.

A mi esposo Mauricio que me apoyó todo el tiempo y en los momentos difíciles, fue incondicional.

A mi hermana Yineth quien contribuyó de manera significativa con su acompañamiento constante en este proceso.

Y a mi padre Pedro que desde el cielo y gracias a sus enseñanzas me fortaleció en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo deseo agradecer a Dios por darme la salud para poder culminar este proceso que no ha sido fácil.

A la profesora Zaida Mabel Angel Cuervo por su dedicación, paciencia y colaboración incondicional desde el inicio de mis prácticas. Agradezco haber tenido el placer de trabajar en este proyecto y enriquecerme de sus conocimientos.

A mi esposo Mauricio que se dedicó al cuidado de nuestras hijas durante el periodo de estudio, prácticas y experiencia laboral, para así hoy, poder cumplir ese objetivo que nos trazamos como hogar de obtener el título profesional para mostrar y cultivar en nuestras hijas el valor de la educación.

TABLA DE CONTENIDO

1. IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN	1
1.1 Exploración de la necesidad.....	1
1.2 Exploración de la dificultad.....	4
2 REALIZACIÓN CONTEXTUAL.....	13
2.1 Marco legal.....	13
2.2 Marco disciplinar.....	136
2.2.1 Plano cartesiano	16
2.2.2 Movimientos en el plano	17
2.2.2.1 Rotación	17
2.2.2.2 Traslación.....	19
2.2.2.3 Reflexión	20
2.2.2.4 Simetria.....	21
2.2.2.5 Homotecia	22
2.3 Aprendizaje significativo.....	23
2.3.1 Rol del Docente.....	24
2.3.2 Rol del estudiante.....	25
2.3.3 Estrategias de enseñanza.....	25
2.3.4 Evaluación.	26
3 DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MATERIAL.....	28
3.1 ¿Qué es una cartilla?	28
3.1.1 Elementos de una cartilla?	28
3.2 Secuenciación didáctica de la cartilla.....	29
3.3 Estructura de la cartilla	30
3.4 Validación de material de enseñanza	36
4 CONCLUSIONES	43
5 RECOMENDACIONES	44
6 BIBLIOGRAFÍA	45
7. ANEXOS	47

FIGURAS

<i>Figura 1. Plano cartesiano cuadrantes (construcción propia).....</i>	¡Error! Marcador no definido.7
<i>Figura 2. Rotación en el plano cartesiano (construcción propia).....</i>	¡Error! Marcador no definido.8
<i>Figura 3. Translación en el plano cartesiano (construcción propia).....</i>	19
<i>Figura 4. Reflexión en el plano cartesiano (construcción propia).....</i>	20
<i>Figura 5. Simetría en el plano cartesiano (construcción propia).....</i>	¡Error! Marcador no definido.1
<i>Figura 6. Homotecia en el plano cartesiano (construcción propia)....</i>	¡Error! Marcador no definido.2
<i>Figura 7. Portada cartilla.....</i>	30
<i>Figura 8. Tabla de contenido cartilla.....</i>	31
<i>Figura 9. Encabezado cartilla.....</i>	31
<i>Figura 10. ¿Recuerdas que...?.....</i>	32
<i>Figura 11. Actividades cartilla.....</i>	32
<i>Figura 12. Redes conceptuales cartilla.....</i>	33
<i>Figura 13. Conceptos cartilla.....</i>	33
<i>Figura 14. Elementos de los movimientos cartilla.....</i>	34
<i>Figura 15. Actividades grupales cartilla.....</i>	34
<i>Figura 16. Autoevaluación cartilla.....</i>	35
<i>Figura 17. Ilustración preguntas.....</i>	36
<i>Figura 18. Cambio realizado.....</i>	40

TABLAS

<i>Tabla 1. Elementos de una cartilla (construcción propia)</i>	28
<i>Tabla 2. Secuenciación didáctica (construcción propia)</i>	29

ANEXOS

<i>Anexo 1. Instrumento de valoración 1 par evaluador)</i>	51
<i>Anexo 2. Instrumento de valoración 2 par evaluador</i>	54
<i>Anexo 3. Cartilla “el arte de la geometría”</i>	57

1. IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN

1.1 Exploración de la necesidad

La enseñanza de la geometría tradicionalmente ha venido perdiendo valor, por lo general las instituciones educativas no invierten el tiempo necesario para su enseñanza, ya que se enfocan en la parte numérica dejando de lado la métrica, lo cual no aporta al desarrollo del pensamiento espacial, como lo afirma Serrega (2002).

Con la implementación de la nombrada “matemática moderna” la geometría casi desapareció de los centros escolares. Se consideró en aquel momento la geometría euclidiana como una materia casi muerta haciendo ver la geometría como un aspecto poco interesante en los niveles curriculares, de esta manera la geometría queda adsorbida por el aprendizaje de los números.

Por consiguiente, al no incluir de manera equitativa en los programas académicos la geometría, esta se aleja del entorno estudiantil, dando como cierto que todo lo relacionado con matemáticas es netamente numérico. Sin embargo, con la aparición de los Lineamientos Curriculares (1998), los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006) y los Derechos básicos de Aprendizaje (2017), donde se plantea una forma lógica y organizada de abordar las matemáticas teniendo en cuenta los niveles educativos se resalta la importancia del desarrollo de las matemáticas que contribuyen a la formación integral de los estudiantes, para asumir los desafíos que existen en el mundo. Allí, establecen los cinco pensamientos que se deben desarrollar, el numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, adicional a

ello los procesos que deben ser abordados para el desempeño académico en el área de matemáticas, razonamiento, resolución y planteamiento de problemas, comunicación, modelación y ejercitación que le permiten desenvolverse en un contexto tanto matemático como en su diario vivir.

En los documentos del MEN se establece que el pensamiento espacial, es esencial para el proceso educativo del estudiante, ya que permite que este se adapte con los espacios y la ubicación del entorno que lo rodea, por ello facilita que realice construcciones, representaciones físicas y mentales, exploraciones y modele situaciones, de esta manera no solo aporta a la disciplina matemática sino además a la formación integral de otras áreas del saber.

La enseñanza de la geometría abarca la parte espacial y de medición, la primera se evidencia en los primeros años de su aprendizaje, pues busca que el estudiante se mueva e identifique el espacio que lo rodea y no es importante la medición, sin embargo al avanzar en los conocimientos este último toma importancia pues ya no es suficiente solo con reconocer el espacio sino la parte métrica para entender y explorar el mundo, de allí surge la representaciones de objetos tridimensionales, identificación de figuras geométricas, construcción de polígonos y los movimientos en el plano entre otros conocimientos que son adquiridos en este nivel educativo.

En sexto se empieza a trabajar en geometría el reconocimiento y uso de los elementos y las figuras geométricos tridimensionales, se ve el plano cartesiano, los sistemas de coordenadas, los ángulos, estos saberes se retoman nuevamente en séptimo para trabajar los movimientos en el plano cartesiano. Los estudiantes no muestran interés a la hora de ver estos

temas, ya que no encuentran un sentido a estos conceptos, ni una relación generando así desmotivación por esta área del saber cómo afirman Gamboa y Ballesteros (2010).

De acuerdo con lo anterior y con el fin de aportar a la enseñanza de la geometría en grado séptimo, se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo enseñar los movimientos en el plano a los estudiantes de grado séptimo para que el aprendizaje sea significativo?

Se hace necesario buscar estrategias que permitan desarrollar el pensamiento espacial y los sistemas métricos permitiendo así, que el proceso de enseñanza se cumpla. Por ello, la utilización de una cartilla, utilizando un contexto existente, permite asimilar el conocimiento ya que ofrece una relación con la vida real, facilitando la aprehensión de los saberes.

El generar conocimiento que sea significativo para los alumnos, contribuye a relacionar el aprendizaje, debido a que le permite descubrir y construir los saberes correlacionándolos en un espacio o contexto real, por esto parece pertinente usar como recurso el arte ya que además de ampliar el conocimiento cultural, desarrolla el pensamiento espacial.

El diseño de estrategias didácticas enriquece la formación continua del docente, teniendo en cuenta que, al presentar otras alternativas para abordar un tema, abre puertas a la creatividad e innovación, no solo del docente sino de los estudiantes, generando riqueza en su aprendizaje.

El desarrollo del este trabajo es significativo para mi formación profesional, porque al elaborar este tipo de creaciones contribuyo al desarrollo de pensamientos y nuevos saberes, creando nuevas formas de comprenderlos. Se desea otorgar a los docentes este material para

que faciliten a los estudiantes en el desarrollo de sus habilidades, incrementando la capacidad de descubrir el conocimiento.

1.2 Exploración de la dificultad

Con el fin de orientar el desarrollo y diseño del proyecto, fue preciso conocer algunos referentes en el desarrollo de la enseñanza- aprendizaje de la geometría y cómo se pueden relacionar con otras disciplinas para estudiantes de grado séptimo, por ello se realiza una búsqueda en diferentes bases de datos y documentos que hacen alusión al tema fundamental para realizar un material de enseñanza pertinente para la *población objeto*.

Camargo y Acosta (2012) en su artículo *La geometría, su enseñanza y su aprendizaje*, de la revista facultad de ciencia de la Universidad Pedagógica, tenía por objetivo fundamentar la geometría para su enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, teniendo en cuenta diferentes aspectos que son relevantes en el desarrollo de esta materia para el área de matemáticas, siendo integral con otras áreas.

En el marco teórico se hace alusión a la geometría desde tiempos remotos, como el uso fundamental para medir y realizar cálculos en los quehaceres de la humanidad, es por ello que se dice que la geometría está dada por dos partes, una es la parte empírica y otra es la teórica, ambas están estrechamente relacionadas pues no puede existir una sin la otra debido a que en sus inicios esta disciplina se basó en lo empírico pues todo se realizó desde lo tangible.

Además de la geometría proyectiva utilizada por Leonardo da Vinci, el artista holandés Maurits Escher (1972) utiliza los teselados de manera extensiva en la producción de sus obras de arte. En años recientes, Grunbaum y Shepherd (2016) mencionados por el autor realizan

una investigación sistemática, enfocándose en los Elementos de Euclides, cuyos soportes conceptuales son fundamentales para la idea de simetría.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede evidenciar que la geometría cuenta con una riqueza cultural, debido a las diferentes dimensiones que se pueden abordar para su enseñanza, sin embargo, se convierte en un reto diario para los educadores pues es conjugar lo empírico con lo teórico de la geometría, es allí donde se deben emplear instrumentos o métodos didácticos que permitan el desarrollo del conocimiento.

La metodología utilizada es la recopilación de diferentes artículos que se refieren a las diferentes dimensiones de la geometría y pretenden hacer reflexiones o aportes sobre la geometría, su enseñanza y su aprendizaje.

En el artículo concluye que la pedagogía tiene un gran reto que es equilibrar los dos polos de las actividades geométricas de los alumnos teniendo en cuenta que se debe introducir la enseñanza de la materia a través de la percepción.

Gamboa y Ballesteros (2010) en su artículo *La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes*, tomado de la revista electrónica Educare Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica, tenía como objetivo presentar los resultados obtenidos con la aplicación de un cuestionario dirigido a estudiantes de secundaria de Costa Rica para conocer la percepción sobre la enseñanza – aprendizaje de la geometría.

El marco teórico se refiere a que la geometría es un pilar de la formación académica y cultural del individuo, teniendo en cuenta que va dirigida a la aplicación en diversos contextos, la visión de geometría de Hernández y Villalba (2001) mencionados en el artículo, en la cual describen la geometría como un medio de medir, describir y estudiar el mundo

físico y real. Autores como Castiblanco, Urquina, Camargo y Acosta (2004) mencionados por el autor hablan de la necesidad de re direccionar los procesos de enseñanza para lograr una visión contextualizada de la geometría que permita incentivar a los estudiantes a desarrollar habilidades en torno a esta materia. Sin embargo, en el sistema de educación Formal se presenta la geometría como contenido que debe terminar en una actividad matemática, se ve como la definición de área, volumen líneas y figuras planas entre otras. Autores como Abrate, Delgado y Pochulu (2006) nombrados por el autor señalan que algunos docentes priorizan la enseñanza de las matemáticas en otras áreas y van desplazando los contenidos de geometría enseñándola de manera superficial, debido a esto la Geometría está siendo considerada como una disciplina difícil y poco útil para los estudiantes.

En la metodología se realizó un cuestionario que consta de 24 preguntas las cuales están relacionadas con la opinión de los alumnos respecto al aprendizaje de la geometría en cuatro instituciones educativas en Costa Rica. Preguntas como: para mi aprender geometría es..., ¿Qué tan importante es la geometría?, ¿les gusta recibir clase de geometría?, ¿su profesor(a) a utilizados equipos tecnológicos para la enseñanza de la geometría?, entre otras, estas series de preguntas fueron validadas por expertos en el primer semestre de 2008. Los resultados arrojados en la aplicación del cuestionario, es que a los estudiantes les parece importante la materia, pero la encuentran difícil o aburrida y para otros-no es útil en su vida.

Concluyen que las clases de Geometría se han basado en sistemas tradicionales siendo el docente el principal actor de los procesos. El docente presenta la teoría, desarrolla ejemplos y aportan los ejercicios que deben ser resueltos por las y los estudiantes. Sin embargo, estos ejercicios enfatizan en la aplicación de fórmulas y aspectos memorísticos donde se deja de lado procesos de visualización, argumentación y justificación, y se incentiva la búsqueda del

“procedimiento algoritmo o algebraico” más adecuado para dar solución a las actividades que se proponen. Debido a ello, la geometría se presenta al alumnado como una “receta” de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejadas de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto. Esta situación provoca que el estudiantado no considere importante el estudio de esta disciplina porque no es aplicable a la vida cotidiana.

Martínez (2012) *presenta una propuesta la enseñanza de las matemáticas a través del arte: la pintura y el aprendizaje de la geometría en el segundo ciclo de educación infantil*, para optar al grado de educación infantil de la universidad de Sevilla. El objetivo de este trabajo se basa en proponer una intervención educativa donde a través del arte se mejore el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en el segundo ciclo de Educación Infantil.

Para ello se tomó como referente teórico en el desarrollo del trabajo el modelo de Van Hiele (1959), quienes elaboraron un modelo para la enseñanza de la geometría a partir de la experiencia como docentes. Explican cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico en los estudiantes y cómo el profesor puede apoyar a su alumno/a.

El método de este trabajo es realizar un proyecto en el aula de clase donde se desarrolla la interdisciplinariedad, entre las materias de geometría y artes plásticas nombrando una parte del aula de clase como el museo de la geometría, que es allí donde se mostrarán las actividades llevadas a cabo por los estudiantes, las cuales se realizan en cuatro horas a la semana. Se unen dos pilares educativos en el desarrollo de edad temprana ya que este proyecto va destinado a estudiantes de segundo grado, luego de la realización de las actividades se nota la comprensión de diferentes conceptos geométricos por parte de los

estudiantes, enfocándolos en el espacio que ocupa un cuerpo, posiciones de objetos, identificación de figuras, entre otras nociones geométricas para el grado educativo.

Luego de realizar las diferentes actividades establecidas las cuales son evaluadas en tres momentos para analizar la evolución del alumno, se puede observar que los resultados son favorables pues el conocimiento que se desea en los estudiantes, se consigue gracias a la utilización del arte como método de desarrollo del pensamiento métrico.

Para concluir se ve que en este nuevo espacio educativo es imprescindible obtener información sobre cómo aprende el alumno y cuáles son sus fortalezas e intereses para así poder utilizar todos los recursos pedagógicos disponibles. El maestro deja de ser un transmisor de conocimientos y se convierte en un guía que acompaña el proceso de aprendizaje real del alumno permitiéndole adquirir las competencias requeridas. Es por ello por lo que se debe buscar diferentes alternativas que inviten al estudiante a relacionar el contexto con los conocimientos adquiridos en las áreas del saber, el arte se convierte en herramienta útil para el desarrollo educativo de la Geometría.

Palacios (2007) presenta una propuesta *enseñanza de simetrías matemáticas a través del arte: propuesta para promover un estudio integral*, para optar por el título de licenciado en matemáticas de la universidad central de Venezuela. El objetivo es proponer cuatro talleres de aprendizaje para estudiantes de los ciclos diferentes que ejemplifiquen los aspectos estético-emocionales de la matemática basándose en los conceptos de los distintos tipos de simetrías que se noten claramente representados en pinturas, fotografías, grabados y mosaicos, para ayudar a superar deficiencias en la comprensión.

Para realizar este trabajo se enfoca en el modelo de instrucción de pensamiento geométrico que sigue las mismas líneas estructurales del constructivismo y el aprendizaje significativo orientado a la instrucción de la geometría como una rama de la matemática, conocido como el modelo Van Hiele. Dentro de la geometría, un concepto relevante es la simetría, que en su sentido más general podría definirse como la armonía resultante de ciertas posiciones de los elementos que constituyen un conjunto, es decir, “significa bien proporcionado, con equilibrio de formas...” Weyl (1951) citado por el autor.

La metodología utilizada fue la implementación de cuatro talleres para estudiantes de diferentes ciclos, los cuales están estructurados cumpliendo 5 fases que son: indagación, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración. Según la investigación realizada, los temas relacionados con la matemática son generalmente transmitidos de una forma tradicional, y los contenidos que sirven de base para el aprendizaje de estos se encuentran separados de la realidad estudiantil, lo que trae como resultado una poca comprensión de la materia y una desmotivación hacia la misma. Es por ello que el docente debe buscar alternativas para el aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

Como conclusión el resultado refleja que cuando al estudiante se le ofrece un tipo de alternativa diferente para el aprendizaje, mejora el proceso en relación con los contenidos matemáticos, usando como herramienta principal al aprendizaje estratégico que permite integrar distintas ramas del pensamiento que ofrezca mayores fuentes de asociación donde se base una fuerte estructura cognoscitiva de significados coherentes y relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes.

Cobos y Vallejo (2014) en su artículo *simetría y geometría en la obra de Francisco de Zurbarán*, tomado del área de historia de las ciencias de la facultad de medicina de la

Universidad de Extremadura de Badajoz. Tuvo por objetivo estudiar los conceptos de simetría y geometría en las pinturas realizadas por Francisco de Zurbarán.

Este documento hace referencia a la importancia de la Geometría, menciona que desde tiempos remotos se utilizó como primer recurso para cubrir las necesidades de la humanidad, ya que se volvió indispensable para empezar a realizar mediciones en terrenos para los cultivos, construcciones y espacios para los animales.

También relaciona la simetría como los movimientos que se pueden realizar en el plano, donde se resaltan la traslación y la rotación. Teniendo en cuenta estos conceptos empieza a relacionarlos con el arte, es por ello que según Amster (2004) citado por el autor, esta ciencia produce la llamada “belleza matemática”, que trasciende del campo científico de las matemáticas hacia aspectos creativos donde se hace arte.

La simetría y la geometría fueron técnicas muy comunes en la pintura tanto del Renacimiento como del Barroco. Francisco de Zurbarán las utilizó, y a través de una serie de ejemplos representativos pone en evidencia la complejidad técnica de su obra. En muchos cuadros de Zurbarán se puede comprobar cómo la pintura del artista extremeño parte de un esquema y un estudio basado en la simetría.

Luego de realizar el análisis de algunas de las obras de Zurbarán se concluye que este pintor relacionó la simetría y la geometría para dar armonía a sus pinturas reflejando en ellas esquemas sencillos con estructuras simétricas.

Mójica (2017) presenta una *Propuesta de implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la geometría a través del fútbol en estudiantes de grado séptimo del colegio distrital Paulo Freire*, para optar por el título de licenciado en matemáticas de la Universidad

Antonio Nariño, Colombia. Tuvo como objetivo implementar una unidad didáctica para la enseñanza de algunas construcciones geométricas a través del fútbol en estudiantes de 703.

En este documento se utiliza el constructivismo como modelo pedagógico, se trabajan los conceptos geométricos de polígonos, rotación, traslación y reflexiones examinándolos desde el fútbol, apoya su trabajo en el modelo de Van Hiele (1959).

La metodología utilizada consiste en instrumentos de recolección de información, el primero es un instrumento de caracterización y el segundo nueve guías de la unidad didáctica. La primera es diagnóstica, las guías dos a la ocho trabaja la geometría plana y la nueve es la evaluación final.

Se concluye que este tipo de material permite la construcción del conocimiento de manera colaborativa, adicional a esto se evidencia el manejo de los conceptos y propiedades de los polígonos y los movimientos en el plano, permitió a los estudiantes relacionar la materia con espacios reales de la vida cotidiana, evidenciando el interés y la motivación por parte de los estudiantes.

Después de realizar la investigación, aporta a la construcción de este trabajo dando miradas distintas para la enseñanza de la geometría y permite analizar a fondo la importancia de esta materia para las matemáticas y la integración de la misma con otras disciplinas, refuerza la idea de la creación de un material didáctico con el objetivo de generar en los estudiantes un conocimiento que les interese y al cual le encuentren un sentido o relación con el contexto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que es fundamental orientar el desarrollo del aprendizaje de la geometría por medio de diferentes estrategias, utilizando los recursos que ofrecen los diferentes contextos para así destacar la importancia, el aporte a la educación

integral y el desarrollo cognitivo de los estudiantes, generando motivación y gusto por esta materia, es allí donde se puede relacionar el arte e implantar diferentes temas geométricos, para que a partir de esto se logre la motivación y el interés del alumno en los conocimientos del pensamiento espacial y los sistemas métricos.



2 REALIZACIÓN CONTEXTUAL

En este capítulo se mencionarán los documentos generados por el Ministerio de Educación Nacional como soporte para el área de matemáticas, donde se encuentra los pensamientos abordados para la elaboración de este trabajo de grado, además temas de geometría como las transformaciones en el plano, rotación, traslación, reflexión, simetría y homotecia y el enfoque pedagógico para llevar acabo la enseñanza.

2.1 Marco legal

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de su política educativa vigente y de la Ley General de Educación de 1994 en el artículo 23, define como áreas obligatorias y fundamentales las matemáticas dentro de las instituciones educativas, por tanto, estas deben estar en el currículo y plan de estudios.

El MEN para garantizar que la enseñanza de las matemáticas en las instituciones públicas como privadas cumplan con los requerimientos mínimos de calidad, estableció unos documentos denominados referentes de calidad, en el caso del área de matemáticas se cuenta con los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998), los Estándares Curriculares Básicos en Competencias Matemáticas (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2017).

Los lineamientos curriculares en matemáticas establecen que en cada individuo se deben desarrollar los cinco pensamientos matemáticos que son: numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio.

Teniendo en cuenta lo anterior los pensamientos están integrados con los procesos generales que se deben vincular en el proceso formativo en matemáticas que son: formulación y resolución de problemas, modelación, comunicación, razonamiento y ejercitación. De estos procesos se abordaran los cinco, ya que el material didáctico está orientado a contextos reales y contextos matemáticos, el primero contexto está relacionado con el arte, el segundo consiste en la parte métrica.

Este trabajo de grado va enfocado al desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos, es decir, que se centrará en la geometría que es una rama de las matemáticas fundamental para el desarrollo de las competencias del estudiante, por ello el MEN establece tres aspectos fundamentales que son: los elementos, las operaciones y transformaciones con las que se combinan.

Así la geometría permite estudiar distintos cuerpos en el espacio y los movimientos que estos realizan, esto les permite ubicar y relacionar los aspectos relevantes en el espacio en que se encuentran, de esta manera vinculan la parte cuantitativa con la parte cualitativa, es decir, hace la relación entre ellas, encontrando en su contexto interacción de lo que observan con los conocimientos geométricos y como lo menciona los Lineamientos Curriculares (1998) del MEN donde,

Este proceso de construcción del espacio está condicionado e influenciado tanto por las características cognitivas individuales como por la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. (p 37)

Con base en lo anterior la geometría se logra relacionar con otros contextos como el arte, dando así una mirada diferente, pues el estudiante puede realizar los procesos formativos antes mencionados.

En los Estándares Curriculares Básicos en Competencias Matemáticas (2006) se establece que

La geometría euclidiana fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica. Por ello, entre los propósitos principales de su estudio está puede definir, justificar, deducir y comprender algunas demostraciones. (p 62)

Por lo tanto, la Geometría integra a las matemáticas, y por esto debe ser enseñada en los diferentes niveles educativos. Ya que este trabajo está enfocado a las transformaciones en el plano cartesiano Los Estándares Básicos en competencias Matemáticas establecen el siguiente estándar para ser desarrollado en estudiantes de grado sexto a séptimo el cual es:

Predigo y comparo los resultados de aplicar transformaciones rígidas (traslaciones, rotaciones, reflexiones) y homotecias (ampliaciones y reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte. (MEN, Estándares Básicos de competencias en matemáticas, p. 84)

Basados en este estándar se hace pertinente el uso del arte como recurso para la enseñanza de los movimientos, pues permite que el estudiante establezca relación entre contextos reales con el conocimiento que se construye en el aula de clase.

Adicional a esto los Derechos Básicos de Aprendizajes (2017) para grado 6 establecen que el alumno “reconoce el plano cartesiano como un sistema bidimensional que permite ubicar puntos como sistema de referencia gráfico o geográfico” (p.48), para grado 7 instaura

que el estudiante “Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones” (p 55).

Así los estudiantes traen unos conocimientos desde el curso anterior para que en grado séptimo puedan trabajar las transformaciones en el plano mediante expresiones artísticas como pinturas y obras de arte.

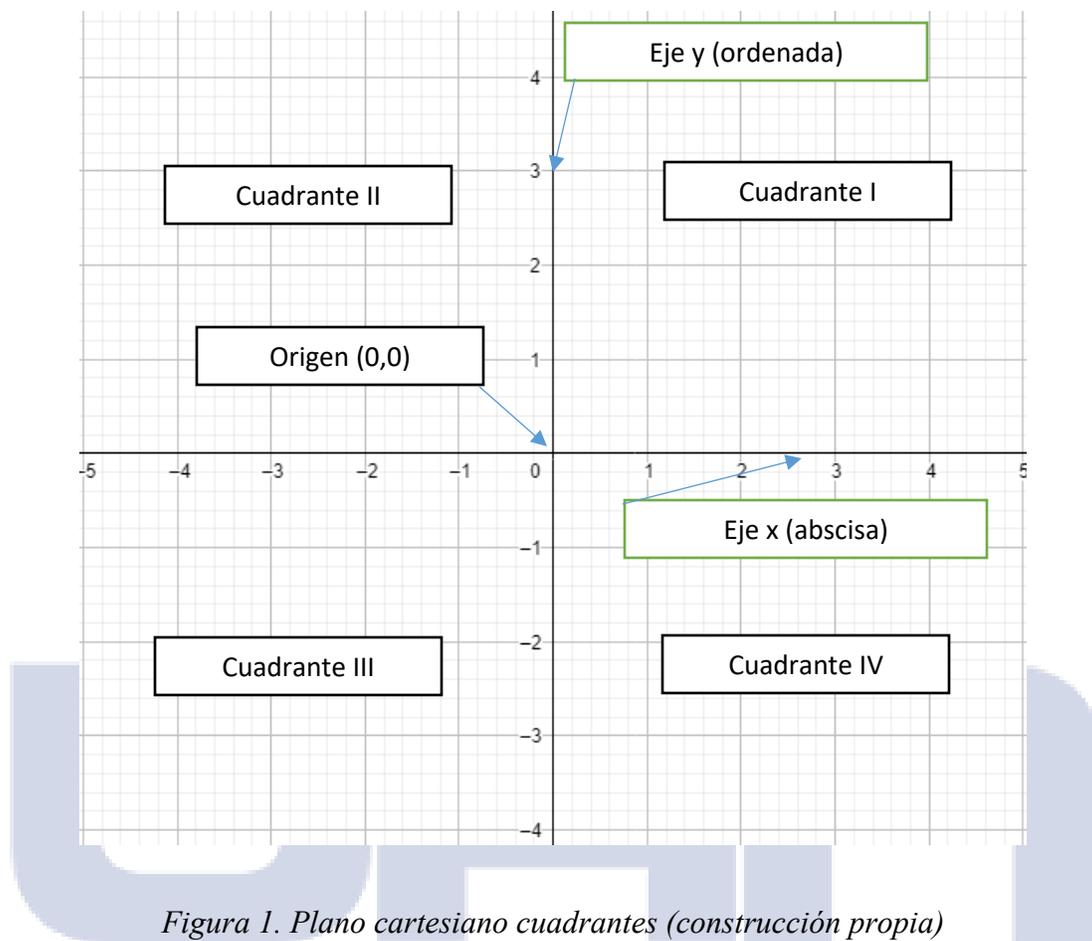
2.2 Marco disciplinar

Para relacionar estos temas a abordar se iniciará definiendo qué es el plano cartesiano y el sistema de coordenadas para luego establecer una conexión entre los movimientos en el plano y el arte.

2.2.1. Plano Cartesiano.

Fue una invención de Rene Descartes (1650), quien logró trasladar matemáticamente la geometría analítica al plano bidimensional de la geometría plana y dio origen al sistema de coordenadas. Según Descartes citado por Gonzales (2003) trata de un sistema bidimensional constituido por dos ejes que se extienden desde un origen hasta el infinito, uno llamado eje X (abscisa) que corresponde al eje horizontal, el otro eje Y (ordenada) que corresponde al eje vertical.

El plano cartesiano está conformado por cuatro cuadrantes, en cada uno de ellos su ubicación va de acuerdo con los signos de las coordenadas teniendo en cuenta la posición de la abscisa y la ordenada (x, y).



2.2.2 Movimientos en el plano

En el plano cartesiano se pueden realizar diferentes movimientos como lo son rotación, traslación, simetría, reflexión y homotecia. Estos son transformaciones las cuales se pueden ejecutar con figuras geométricas e imágenes.

2.2.2.1 Rotación

Se define como una transformación en el plano, según Apolonio (190 a.C) citado por Gonzales (2003), la rotación consiste en girar un cuerpo alrededor de un punto determinado donde este no pierde su forma, ni su tamaño. Para realizar este tipo de movimiento es necesario tener un ángulo el cual debe estar expresado en grados, se cuenta con otros

elementos como el sentido y centro de rotación que corresponden al punto determinado que se va utilizar como referente para este movimiento.

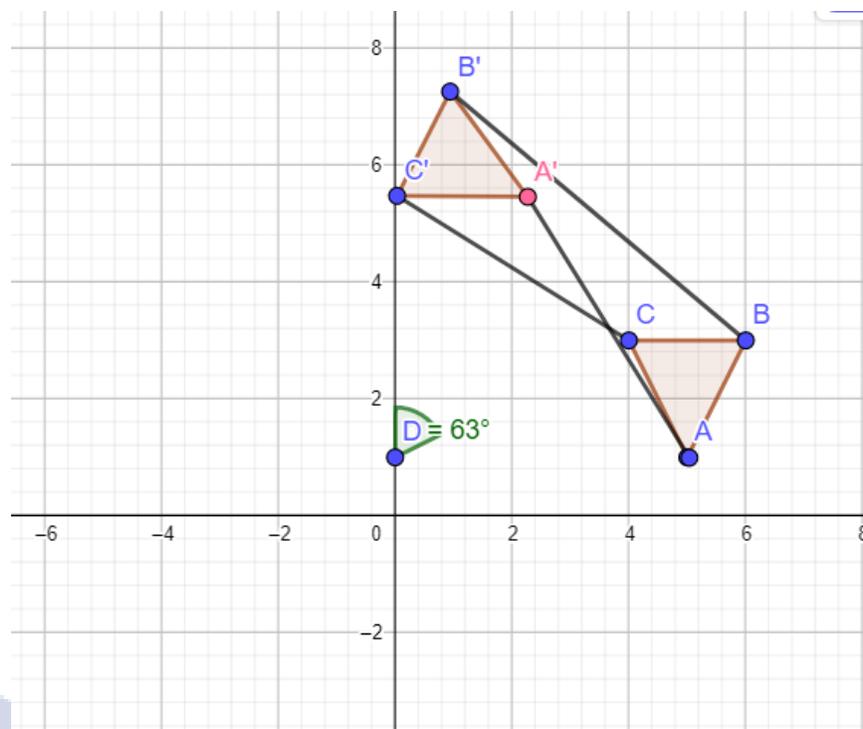


Figura 2. Rotación en el plano cartesiano (construcción propia)

Para esta transformación dada una imagen o figura geométrica, se debe identificar el punto de rotación y el valor del ángulo, luego se toma punto a punto la medida de cada vértice y se le realiza la rotación indicada, esta puede ser en sentido horario o en contra de las manecillas del reloj.

Si se analiza la transformación realizada en la figura 2, se tiene un triángulo ABC con un centro de rotación en D el cual se rota en un ángulo de 63° , para esto hay que realizar la medida de cada vértice del triángulo ABC, cuando se realiza la rotación punto a punto de los vértices de triángulo da como resultado el $\triangle A'B'C'$.

2.2.2.2 Traslación

Se define como un desplazamiento en el plano cartesiano, según Apolonio (190 a.C.) citado por Gonzales (2003), se entiende como un movimiento directo donde se mantiene la forma y el tamaño de la figura, teniendo en cuenta la distancia, dirección y los sentidos indicados por un vector.

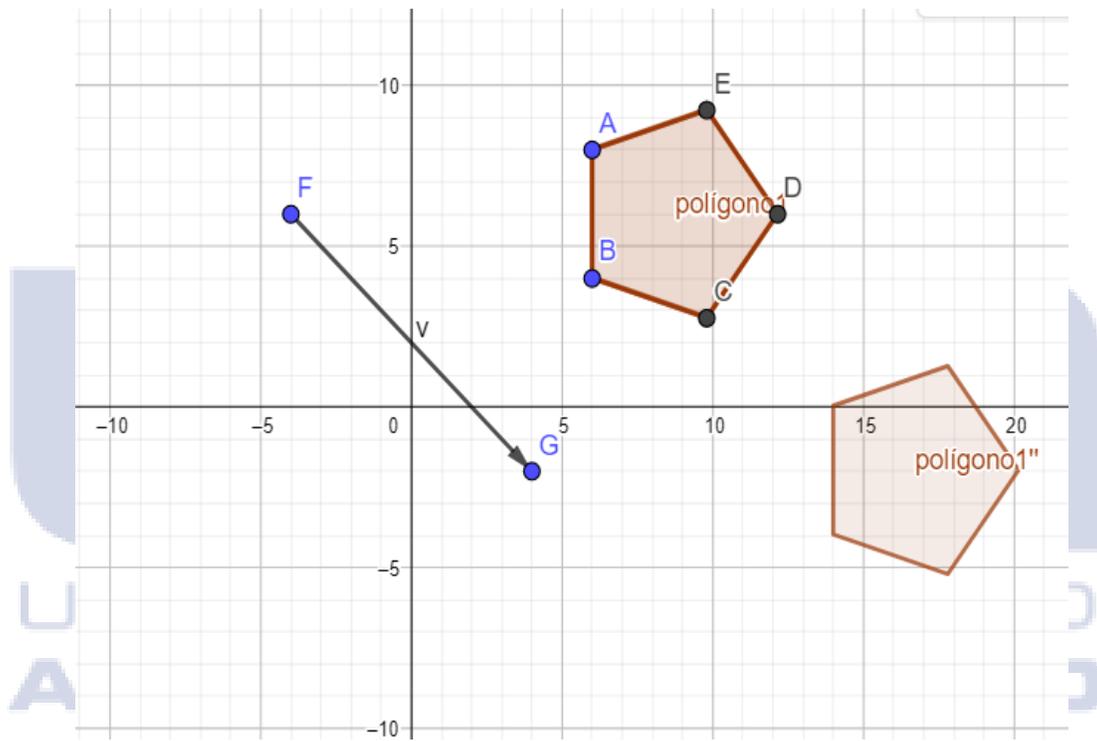


Figura 3. Traslación en el plano cartesiano (construcción propia)

Para realizar la traslación de una figura o imagen se debe determinar los movimientos a realizar en el plano cartesiano, estos pueden ser hacia arriba, abajo, izquierda y/o derecha teniendo en cuenta las indicaciones dadas.

En la figura 3 se muestra la traslación del polígono 1 y el vector que determina el movimiento al cual es sometida la figura, este nos indica que la traslación que se le debe hacer es hacia abajo en 9 unidades y a la derecha 8 unidades, la cual arroja como resultado

el polígono $1''$, cabe resalta que en este movimiento la figura mantiene su forma, tamaño y sentido.

2.2.2.3 Reflexión

Se define como una transformación rígida en el plano la cual consiste en dar media vuelta a una figura, es decir, proyectar punto a punto una figura teniendo en cuenta un eje de rotación. Cada punto debe estar a la misma distancia del eje establecido, de esta forma existe una correspondencia entre los puntos que permite reflejar la imagen y hacer un efecto espejo.

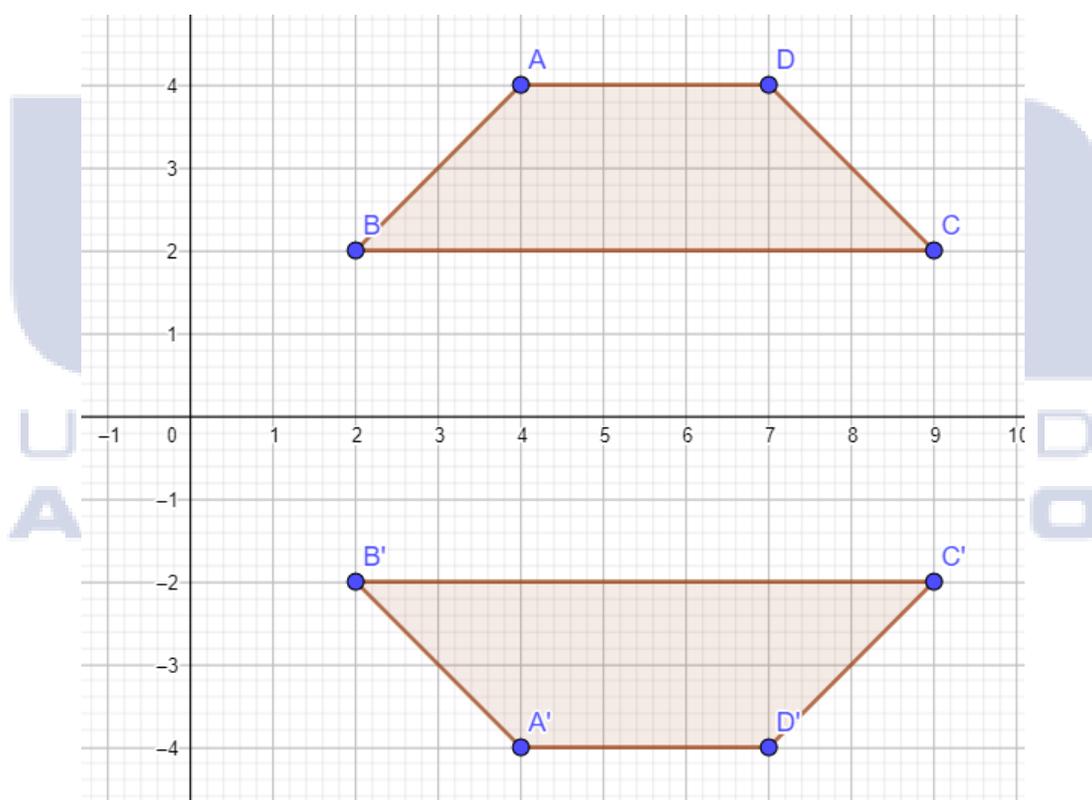


Figura 4. Reflexión en el plano cartesiano (construcción propia)

Para realizar la reflexión de una figura basta con definir el eje de rotación de la figura y tomar la distancia punto a punto de esta.

Analizando la transformación realizada a la figura 4 dado el trapecio ABCD, se hace la reflexión tomando como punto de rotación el eje x, de esta manera se toma la medida de cada punto de la figura con respecto al eje y se refleja donde se obtiene el trapecio A'B'C'D'.

2.2.2.4 Simetría

Se define como una transformación rígida en el plano cartesiano, según Apolonio (190 a.C.) citado por Gonzales (2003) consiste en reflejar un figura donde se da media vuelta teniendo en cuenta un eje o punto de simetría. En este movimiento la figura no cambia su tamaño, pero si su sentido, porque esta transformación en el plano cartesiano está caracterizada por hacer un efecto espejo de la imagen reflejada a transformar.

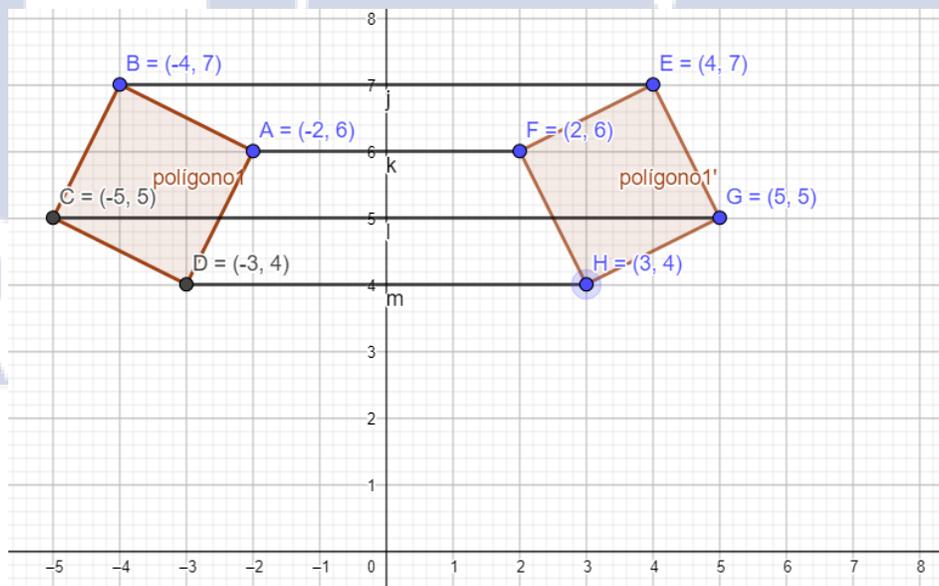


Figura 5. Simetría en el plano cartesiano (construcción propia)

Para hacer la simetría de una figura o imagen como elemento fundamental se debe tener claro el eje o punto de la simetría.

En la figura 5 se tiene un cuadrado ABCD y se efectúa una simetría respecto al eje Y, para esto es necesario tomar la medida de cada uno de los vértices del cuadrado ABCD al eje y luego plasmando un efecto espejo el cual debe tener la misma distancia como se muestra en el polígono de lado EFGH, cabe resaltar que en este tipo de movimientos el objeto o figura conserva su tamaño y forma pero cambia su sentido.

2.2.2.5 Homotecia

Está definida como una transformación en el plano donde a partir de un punto fijo llamado centro, se multiplican las distancias por un factor común. Esta transformación no tiene una imagen congruente ya que a partir de una figura o imagen esta aumenta o reduce su tamaño en relación con la original.

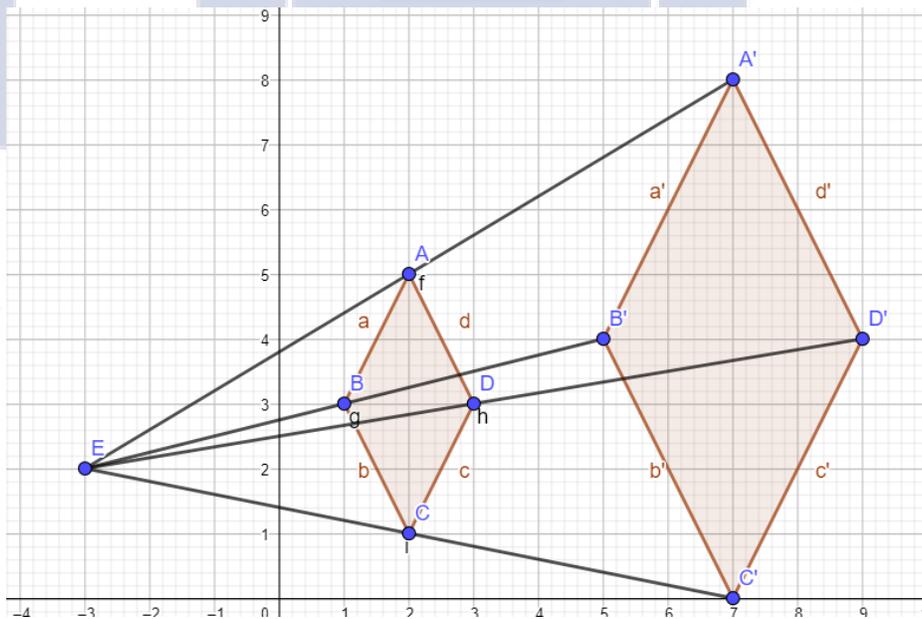


Figura 6. Homotecia en el plano cartesiano (construcción propia)

En la figura 6 se encuentra la figura ABCD a la cual se le realiza una homotecia teniendo en cuenta el punto E y un factor de 2, para realizar esta transformación se toma la distancia

del punto E a cada vértice de la figura y se multiplica por 2 teniendo en cuenta los resultados, se toma la distancia nuevamente desde el punto E, con los resultados arrojados, sabiendo que al medir debe coincidir con el vértice de la figura original de esta manera se forma la figura $A'B'C'D'$.

2.3 Aprendizaje Significativo

Para el desarrollo del material de enseñanza que se diseñó se tomó como referente pedagógico el Aprendizaje Significativo debido a que este modelo contribuye a despertar el interés de los alumnos dando así un sentido al proceso de adquisición de nuevos conocimientos.

Este enfoque surge con David Ausubel (1963) citado por Méndez (1993), quien sustenta que es un tipo de aprendizaje en el que un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. De esta manera el autor contempla que el conocimiento tiene una base biológica que está basada en la formación y comprensión de conceptos.

Se clasifica en categorías, una de ellas es la interpersonal que se refiere a todos los factores internos del alumno, su desarrollo cognoscitivo, capacidad intelectual y factores motivacionales. La categoría situacional hace referencia a la práctica y ordenamiento de los procesos los cuales están asociados con el entorno social y la competencia pedagógica del docente para la enseñanza. La categoría cognoscitiva incluye elementos intelectuales, estructurales y didácticos empleados por el docente y estudiante en su proceso de adquisición de conocimiento. Por último, se encuentra la categoría afectivo-social la cual hace referencia a la motivación mutua que debe existir entre docente-alumno.

Para Ausubel (1963) citado por Méndez (1993) el aprendizaje significativo requiere de tres momentos básicos, el primero, es la organización de saberes previos donde el alumno reconoce que elementos de los materiales de aprendizajes nuevos puede aprender significativamente relacionándolos con aspectos cognoscitivos ya existentes, el autor plantea los siguientes organizadores previos: introductorios, expositivos y comparativos. El segundo momento, lo llama la reconciliación integradora, donde se unifican las ideas centrales de la disciplina con conceptos y vivencias, para que de esta manera adquieran un nuevo sentido para el alumno. Por último, la transferencia ocurre cuando el alumno integra conceptos, proposiciones que son claras para él.

2.3.1 Rol docente

Para que el aprendizaje del estudiante sea significativo, según Ausubel (1963) el docente debe desempeñar las siguientes tareas:

- Identificar los conceptos a trabajar, en este caso los movimientos en el plano cartesiano.
- Realizar una prueba diagnóstica, que permita evidenciar los conocimientos previos del estudiante, para con base en los resultados organizar el conocimiento.
- Enseñar al estudiante utilizando recursos que faciliten pasar de la estructura conceptual a la cognitiva, para ello se empleará el uso del arte por medio de cuadros, pinturas, etc. Esto con el objetivo de permitir una relación de los conocimientos con el entorno, de esta manera no imponer el conocimiento al estudiante sino construir significados palpables y observables para él.

- Permitir que el alumno tenga un contacto con el objeto de conocimiento, de esta manera se logra la interacción que facilite proceso de asociación del alumno.
- Permitir que el alumno diseñe su propio trabajo sobre los temas a tratar, es decir, que realice alguna muestra artística como cuadros o pinturas donde relacione los movimientos en el plano, de esta manera se logra la interacción con los conocimientos.

2.3.2 Rol del estudiante

La teoría de Ausubel (1963) sugiere que el estudiante es el principal autor de su conocimiento pues es quien relaciona los conocimientos con su contexto, por esto las características principales que debe cumplir son:

- Relaciona los conocimientos previos con los nuevos conocimientos que adquiere.
- Concientizarse que él es el responsable de su proceso de aprendizaje.
- Revisar, modificar, enriquecer y reconstruir sus conocimientos.
- Construir representaciones o modelos de la realidad relacionándolos con los conocimientos.
- Realizar actividades donde relaciona el arte con los movimientos en el plano.
- Se autoevalúa.

2.3.3 Estrategias de enseñanza

La teoría del aprendizaje significativo ofrece un apoyo apropiado para el desarrollo de la labor educativa por esto proporciona técnicas las cuales se mencionarán a continuación:

- Ilustraciones: se espera que en el alumno active conocimientos previos y cree un marco de referencia común.
- Señalizaciones: Que orienten y guíen la atención del estudiante, para identificar la información principal.
- Preguntas intercaladas: permite que el alumno practique lo aprendido y de esta manera se autoevalúe.
- Organizadores previos: Se elabora una visión global y contextual de lo que puede utilizar el docente como referente para el desarrollo de conocimientos.
- Mapas y redes conceptuales: permite realizar una codificación visual al estudiante contextualizándolo con conceptos y explicaciones.
- Organizadores Textuales: facilita recordar al estudiante el discurso.
- Juegos: Permiten motivar al estudiante y acrecentar su interés.
- Analogías: sirve para que el estudiante comprenda información abstracta, trasladando los conocimientos a otros ámbitos.

2.3.4 Evaluación

Hernández (2001) menciona que en el modelo de aprendizaje se menciona dos tipos de evaluación, la primera, es la formativa, la cual se enfoca en la preocupación del docente en torno al rendimiento que pueda tener de los temas en estudio el alumno, de esta forma el docente identifica la organización cognitiva ya que el estudiante es evaluado continuamente por sí mismo. El segundo, es por Dominio ya que en su proceso educativo se evalúan de acuerdo con los criterios establecidos propios.

Para realizar la evaluación se tienen en cuenta tres criterios que son:

- Diagnóstico

- Formativo
- Sumativo

La evaluación diagnóstica tiene como objetivo establecer los conocimientos previos que tiene el estudiante para poder revisar el proceso formativo que se llevará a cabo, para esta evaluación se pueden utilizar distintas técnicas como: cuestionarios, guías, entrevistas, entre otras, con este tipo de actividades se puede reconocer los conocimientos que tiene el estudiante al inicio de un tema.

La evaluación formativa está basada en la producción que realiza el estudiante con la guía del docente, por medio del trabajo y la observación el estudiante desarrolla saberes para luego realizar una autoevaluación y de esta forma reconocer las capacidades y los conocimientos adquiridos, además analiza en los cuales tuvo dificultades para realizar un refuerzo de los mismos, con esto el docente valora la adquisición realizada por parte del estudiante y se retroalimenta el conocimiento. Adicional a esto se hace de manera colaborativa con apoyo de los demás compañeros para la construcción del conocimiento

La evaluación sumatoria tiene relación con el objetivo que se desea lograr del conocimiento es la constancia en el trabajo tanto individual como colaborativo, esta tiene en cuenta todas las actividades realizadas con el fin propio del aprendizaje.

3. DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MATERIAL

3.1 ¿Qué es una cartilla?

En el artículo *“20 puntos sobre desarrollo de cartillas pedagógicas”* elaborados en el marco del Taller de Producción de Materiales Gráficos de la Carrera de Comunicación Social del Instituto de Tiempo Libre y Recreación de la Ciudad de Buenos Aires (2015), menciona que una cartilla es un material didáctico de apoyo para el docente, que permite que el estudiante refleje el aprendizaje desarrollando sobre un tema o concepto.

Una cartilla debe tener las siguientes características:

1. Es familiar y de fácil uso para los estudiantes.
2. Comunica los temas a los alumnos por medio de actividades
3. La cartilla articula el espacio tiempo para los estudiantes
4. El lenguaje que allí se utiliza es apropiado y sencillo
5. Es colorido y esto facilita que llame la atención de los estudiantes
6. Es un material pequeño
7. Mantiene comunicación visual del contexto y conocimiento.
8. Jerarquiza los contenidos

3.1.1 Elementos de una cartilla

Una cartilla debe contar con los siguientes elementos:

1. Descripción de la unidad didáctica	Nombre de la unidad, saberes previos, números de sesiones , población
2. Objetivos didácticos	Que se pretende lograr y las estrategias a utilizar para conseguirlos
3 Contenidos de aprendizaje	Tema a abordar

4. Secuenciación de actividades	Estructura del conocimiento
5. Recursos materiales	Recursos específicos para el desarrollo de la unidad
6. Organización del espacio y el tiempo	Orientación del tiempo a emplear
7. Evaluación : Prueba tus conocimientos	Valorar los conocimientos adquiridos sobre los movimientos en el plano

Tabla 1. Elementos de una cartilla (construcción propia)

3.2 Secuenciación didáctica de la cartilla “El Arte de la Geometría”

A continuación, se muestra la secuenciación para la cartilla, allí se encontrará el nombre de la unidad, número de unidades, temas a trabajar, tiempo empleado para la elaboración de cada unidad y el objetivo que se quiere alcanzar con cada una de las unidades establecidas.

Tema	Tiempo	Nº actividades	Objetivo General
Diagnóstico: Fabrica de recuerdos	90 min	1	Identificar los saberes previos de los estudiantes, para construir los conceptos sobre los movimientos en el plano
Traslación Unidad 1: Pintar y trasladar, ¡vamos a disfrutar!	90 min	2	Identificar la traslación en las obras de arte y los elementos de está en la transformación en el plano.
Rotación Unidad 2: Girando, girando, cambiando y rotando con Picasso nos vamos transformando.	90 min	2	Reconoce los elementos de la rotación y realiza transformaciones en pinturas e imágenes.
Reflexión Unidad 3: Espejo mágico de transformación.	90 min	2	Realizar la reflexión de imágenes y pinturas usando elementos de la transformación en el plano.
Simetría Unidad 4: Coloreando y	90 min	2	Reconocer e identificar los tipos de simetría y realizar la transformación

creando simétricamente con Da Vinci			en el plano a imágenes, pinturas y figuras
Homotecia Unidad 5: Grande o pequeño igual voy aprendiendo.	90 min	2	Realizar la transformación en el plano al aplicar un factor de conversión a figuras o imágenes
Evaluación Prueba tus conocimientos	60 min	1	Describir las propiedades de las transformaciones en el plano realizadas a obras de arte.

Tabla 2. Secuenciación didáctica (construcción propia)

3.3 Estructura de la cartilla

En este apartado se presentará la estructura general que conforma la cartilla.

- **Portada**

Se encuentra el nombre de la cartilla, el autor y año.

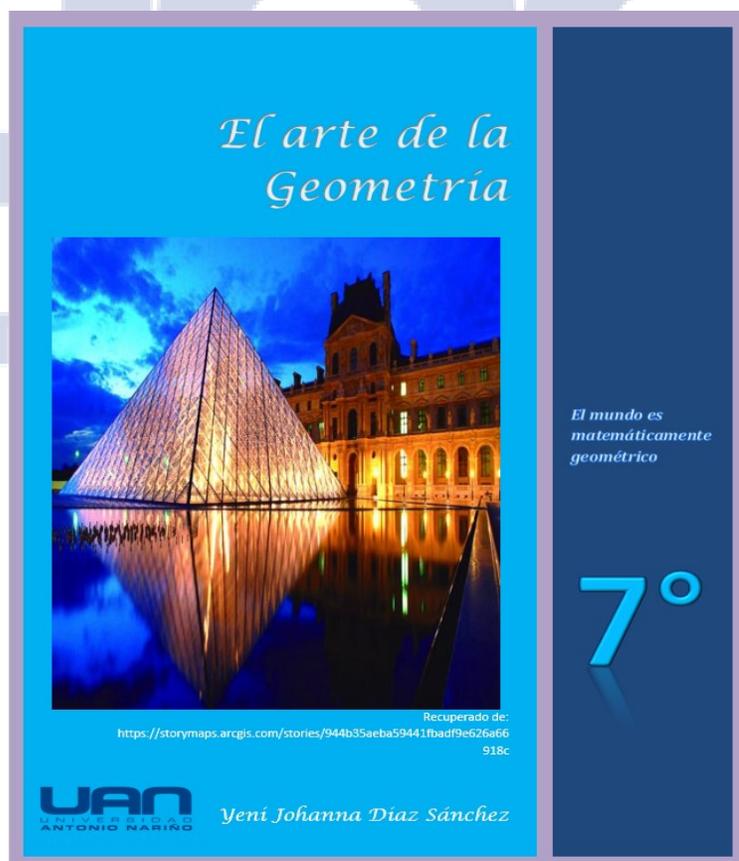


Figura 7. Portada cartilla

- **Tabla de contenidos**

Menciona las unidades que se van a trabajar

Tabla de contenidos

1. Diagnóstico. Fábrica de recuerdos
2. Unidad 1. Pintar y trasladar ; vamos a disfrutar ;
3. Unidad 2. Girando girando, cambiando y rotando con Picasso nos vamos trasformando
4. Unidad 3. Espejo mágico de transformación
5. Unidad 4. Coloreando y creando simétricamente con Da Vinci
6. Unidad 5. Grande o pequeño igual voy aprendiendo
7. Evaluación. Prueba tus conocimientos

Figura 8. Tabla de contenido cartilla

- **Encabezado**

Se encuentra el título de la unidad y el objetivo

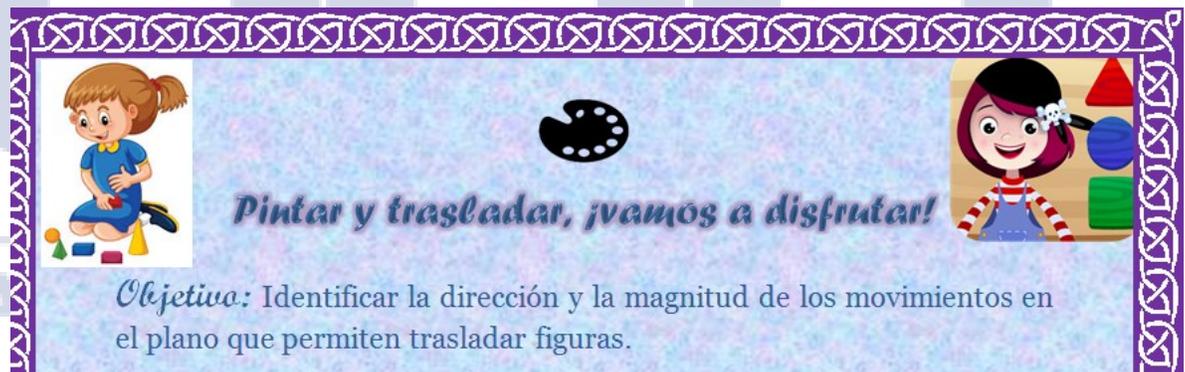


Figura 9. Encabezado cartilla

- **¿Recuerdas que...?**

En este apartado se realizan preguntas de conocimientos previos con el fin de reconocer los saberes con los que inicia el estudiante cada unidad.

¿Recuerdas que...?

- Existen elementos que son básicos en geometría, dibuja algunos de ellos y escribe su nombre en lugar indicado a continuación

	<p>Elementos que recuerdas</p> <ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ • _____ • _____
--	--

Figura 10. ¿Recuerdas que...?

- **Actividades**

Se proponen actividades individuales para los estudiantes, con el objetivo de que construyan el conocimiento antes de abordar el tema.

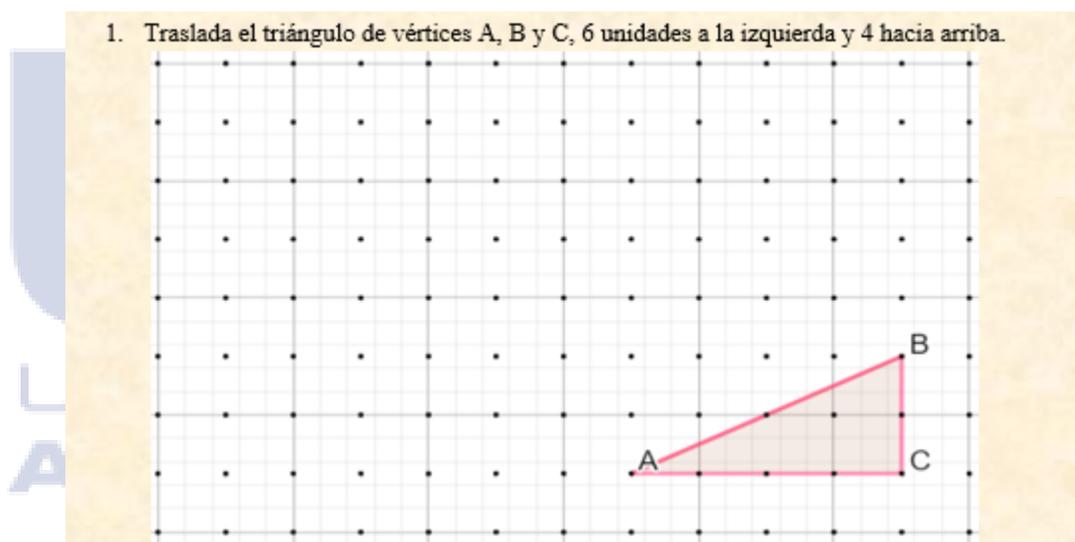


Figura 11. Actividades cartilla

- **Redes conceptuales**

En esta parte encontraremos datos a **tener en cuenta** que son relevantes para la construcción del conocimiento.

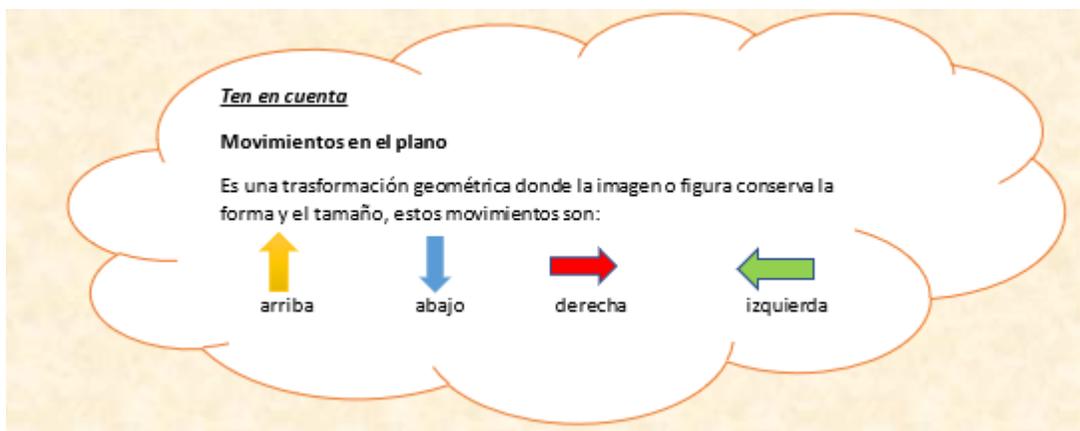


Figura 12. Redes conceptuales cartilla

- **Conceptos**

En esta parte se abordan temas importantes sobre los movimientos en el plano, con la finalidad que el estudiante relacione las actividades previas con los nuevos conceptos.

Importante

Los movimientos que acabamos de hacer, arriba, abajo, derecha e izquierda son conocidos como transformaciones y hay varios tipos, una de ellas es la **traslación** la cual consiste en mover todos los puntos de una figura en una misma dirección y la trayectoria de cada punto es una línea recta.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

La figura cambia de tamaño si _____ no _____

La figura mantiene su sentido si _____ no _____

Se puede mover un solo punto de la figura si _____ no _____

Figura 13. Conceptos cartilla

- **Elementos de los movimientos e imágenes de este.**

En este espacio se mencionan los elementos de los movimientos y una ilustración, para que el estudiante los reconozca en las actividades previas y futuras.

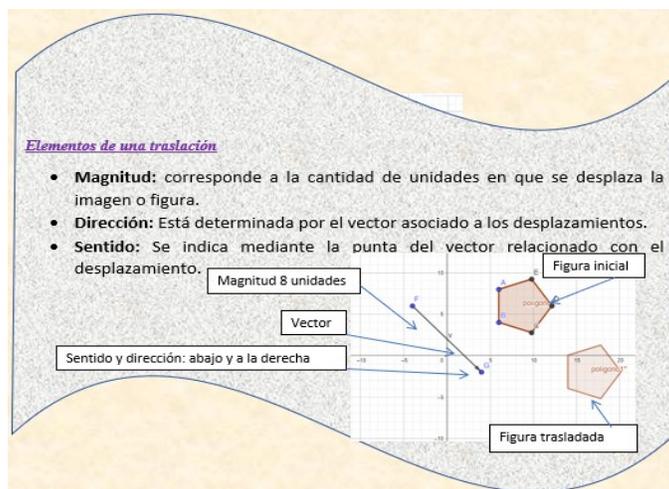


Figura 14. Elementos de los movimientos cartilla

- **Datos importantes**

En esta parte se resaltan los datos artísticos tanto de técnicas como de personajes nombrados en la cartilla.



Figura 15. Datos importantes cartilla

- **Actividades Grupales**

En esta sección se encuentran actividades propuestas para trabajar con los compañeros y docente, con en el fin de afianzar las relaciones y ampliar conocimientos con los aportes de los demás.

6. Dada la siguiente pintura identifique la traslación realizada a la estrella, toma como referencia la estrella amarilla y sigue el camino que marcan los rayos para guiarte, recuerda que debes llegar a la estrella blanca, dibuja el vector que representa el movimiento y describe que traslación realiza en el espacio asignado. Luego compara tu respuesta con tus compañeros.

ANTONIO NARIÑO
Figura 16. Actividades grupales cartilla

- **Autoevaluación**

En esta parte se evaluará a los estudiantes de acuerdo al aporte a los conocimientos, y se realizara autoevaluación.

Evaluación

¿Qué sabías antes?  

Sabías qué es un movimiento en el plano si ___ no ___

Sabías qué es la traslación si ___ no ___

Sabías que es un mosaico si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por movimiento en el plano: _____

Con tus **compañeros habla** de ejemplos de traslación que se hace en la vida cotidiana, escoge tres de ellos y escríbelos

1. _____

2. _____

3. _____

Un mosaico se puede ver como una expresión artística si ___ no ___ ¿Por qué? _____

Autoevaluación





Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
Se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una traslación			
Reconozco los elementos de una traslación			
Expreso mi conocimiento usado el arte			

Figura 17.

Autoevaluación cartilla

3.4 Validación de material de enseñanza

La cartilla fue validada únicamente a través de una rúbrica de evaluación por dos pares evaluadores, porque debido a la pandemia no fue posible hacer el pilotaje de la misma. Esta valora los siguientes aspectos: contenido, fundamentación pedagógica y diseño, en cada uno de ellos se presentan enunciados relacionados y se puntúan de 1 a 5, donde 1 es deficiente, 2 insuficiente, 3 aceptable, 4 bueno, 5 excelente.

Los dos pares evaluadores son expertos en la enseñanza de la matemática, el primero, el profesor Nelson Enrique Moreno Bogotá, quien cuenta con una experiencia mayor a 20 años en la enseñanza de las matemáticas escolares, docente del Colegio Paulo Freire y el docente Ricardo Alfonso Bernal Bueno con una experiencia mayor a 25 años en la enseñanza de las matemáticas escolares y educación superior, docente del colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño y la Universidad Central.

Validación Par evaluador 1: Nelson Enrique Moreno Bogotá.

A continuación, se presenta el promedio obtenido en cada uno de los aspectos evaluados en la rúbrica (Ver Anexo. 1)

Promedio de contenido: 4,1

El promedio del contenido es superior, alcanzó una valoración de 4,1 lo que permite deducir que el contenido está organizado de forma secuencial, contribuye a mejorar procesos de aprendizaje a través de las actividades y conceptos que se abordan en cada una de las unidades y aporta a la representaciones de los movimientos en el plano, sin embargo, el evaluador sugiere que se debe hacer uso del el arte nacional como recurso de enseñanza.

Promedio de fundamentación pedagógica: 3.5

El promedio de la fundamentación pedagógica es aceptable, alcanzo una valoración de 3,5 lo que significa que el material evidencia objetivos claros a alcanzar, permite una mirada crítica por parte del estudiante, sin embargo, se debe profundizar en la interrelación de los contenidos con nueva información para que el estudiante ponga en juego sus saberes previos y lo relaciones con un contexto diferente.

Ajuste. En relación con la no evidencia de saberes previos en cada una de las unidades de la cartilla se creó la sesión ¿Recuerdas que...? la cual consiste en indagar por las ideas y conocimientos que los estudiantes tienen en relación con cada uno de los tópicos abordados. Aunque es importante mencionar que la primera unidad de la cartilla es una evaluación diagnóstica titulada *fábrica de recuerdos* la cual busca identificar los saberes previos que tienen el estudiante sobre los movimientos en el plano y algunos polígonos.

Promedio de diseño: 4,3

El promedio del diseño es superior con una valoración de 4,3 lo que significa que la cartilla puede generar interés en el estudiante por su aspecto y presentación, el alumno es autónomo en su proceso de aprendizaje, presenta de forma distinta y clara de abordar el tema de los movimientos en el plano, sin embargo, se puede mejorar para que el estudiante comprenda mejor los conceptos y de esta manera el aprendizaje sea realmente significativo para él.

Promedio en general: 4,0

Observaciones positivas.

Se exalta el hecho de acercar a los estudiantes mediante la geometría a otros conceptos como lo es el arte, lo cual evidencia que este contexto como pretexto para el desarrollo del pensamiento geométrico se hizo evidente durante las unidades propuestas para la cartilla, encontrando que puede integrarse de manera apropiada para el aprendizaje del estudiante y generar una mirada diferente que ofrezca otras alternativas para la enseñanza de esta área.

Observaciones generales:

En relación a este aspecto se analizarán cuáles de ellas se tuvieron en cuenta para mejorar el material de enseñanza y cuáles no y el por qué.

- “Al localizar puntos y figuras en el plano cartesiano, podría utilizarse para ubicar lugares geográficos” (Anexo. 1).

En cuanto a esta observación no se considera apropiada ya que lo que se busca es establecer una relación con el arte no con la geografía.

- “Con respecto a las herramientas que se podrían utilizar o hacer un pequeño esbozo de la misma en uno de los diferentes talleres que componen la cartilla está el programa GeoGebra. Este ayuda a mejorar o construir una visión constructivista. Una Geometría activa, que permite manipulaciones imposibles de lograr con la forma tradicional (papel y lápiz). Howard Gardner, nos sugiere dentro del tema de la inteligencia espacial, acercarnos lo más posible, a las situaciones reales”.(Anexo. 1)

Cabe resaltar la importancia de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, más en la situación actual donde se ha observado las falencias que presentan los estudiantes y los mismos docentes para el uso de las tics, sin embargo, el interés de la cartilla no está enfocado en el uso de recursos tecnológicos.

- “Algunas preguntas manejadas en la cartilla, no deberían quedarse en un SI o en un NO, ya que a veces las preguntas cerradas no permiten visibilizar muy bien el punto de partida”.(Anexo. 1)

Esta observación se tuvo en cuenta de manera que las preguntas cuyas respuestas eran monosilábicas, se ampliaron con el fin de conocer de forma más detallada las manera en que los estudiantes comprenden los tópicos abordados.

Inicialmente la cartilla se veía de esta manera

Importante

La actividad y situación que acabamos de hacer, tiene relación con un movimiento en el plano llamado *reflexión*, el cual consiste en copiar todos los puntos de una imagen o figura con respecto a una recta llamada *eje de reflexión* de esta manera tiene un efecto espejo.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

La figura cambia de tamaño si _____ no _____

La figura mantiene su forma si _____ no _____

Se puede mover un solo punto de la figura si _____ no _____

Figura 18. Ilustración preguntas

Esto ya no se encontrará en las unidades.

- Tener presente que los DBA para grado séptimo hablan de objetos tridimensionales, que a su vez los estándares piden identificar y localizar objetos en representaciones cartesianas y geográficas.(Anexo 1)

Cuando se inició la elaboración de trabajo de grado los DBA establecían las transformaciones en el plano, teniendo en cuenta que se llevaba un proceso adelantado, se tomó la decisión de continuar por este camino debido a que es pertinente realizar una progresión secuencial de los saberes, antes de pasar a lo tridimensional tener claro cómo trabajar de manera apropiada en dos dimensiones.

- Por ultimo hay unas observaciones en cuanto al diseño de página, tamaño, letra y diseño las cuales fueron solventadas

Validación Par evaluador 2: Ricardo Alfonso Bernal Bueno.

A continuación, se presenta el promedio obtenido en cada uno de los aspectos evaluados en la rúbrica (Ver Anexo. 2)

Promedio de contenido: 4,2

El promedio del contenido es superior, alcanzó una valoración de 4,2 lo que permite deducir que existe una secuenciación lógica, apropiada para la población seleccionada, la información es relevante, de interés en el alumno y contribuye a su proceso de aprendizaje de manera adecuada, sin embargo, se puede enriquecer el aporte cultural realizando una descripción de las obras empleadas en la cartilla.

Promedio de Fundamentación Pedagógica: 4,3

El promedio del diseño es superior, logrando una valoración de 4,3 lo que significa que el material evidencia objetivos claros, busca una mirada crítica por parte del estudiante, existe una interrelación de los contenidos con nueva información brindando un contexto diferente, sin embargo, se puede mejorar para que la construcción del aprendizaje del estudiante se realice de una manera más fundamentada.

Promedio de diseño: 4,2

El promedio del diseño es superior, alcanzando una valoración de 4,2 lo que significa que la cartilla puede incentivar al estudiante por su aspecto y presentación, el alumno es autónomo en la construcción y su proceso de aprendizaje, presenta una nueva alternativa de abordar el tema de los movimientos en el plano, sin embargo, se puede mejorar con el fin de presentar al estudiante de manera más detallada la parte artística.

Promedio en general: 4,2

Observaciones positivas.

Buena presentación junto con su contenido, se ajusta a los estándares, lo cual evidencia que es acorde con el objetivo del aprendizaje y es apropiada para la población seleccionada.

Observaciones generales:

En relación a este aspecto se analizarán cuáles de ellas se tuvieron en cuenta para mejorar el material de enseñanza y cuáles no y el por qué.

- “El tiempo que se tiene pronosticado para el desarrollo de la cartilla es”. (Anexo. 2)

Esta observación se tuvo en cuenta de manera que se estableció en cada unidad el tiempo pertinente para su elaboración con el fin de que los involucrados en el proceso de aprendizaje conozcan su duración.

- “Solo en la medida que se pueda aplicar se podrían dar respuesta a algunos de los ítems”. (Anexo 2)

Cuando se dio inicio a la elaboración de este trabajo de grado, se pensó en la implementación del material en el colegio del cual soy docente, sin embargo debido a los últimos sucesos relacionados con la pandemia del Covid 19, no fue posible y por ello se realizó solo la elaboración de la cartilla pensando la posibilidad de que sea utilizada en años futuros.

4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la elaboración de la cartilla se presenta las siguientes conclusiones:

- Es necesario buscar alternativas para la enseñanza–aprendizaje en el área de matemáticas, que permitan despertar el interés de los estudiantes, de esta manera lograr que los saberes que se adquieren tengan sentido para ellos.
- Trabajar en un contexto diferente, en este caso el arte permite abrir otra mirada para los estudiantes, ya que a medida de que aprenden conceptos geométricos expanden su riqueza cultural y abren las perspectivas del aprendizaje en el área de matemáticas, de esta manera establecen una relación entre los saberes adquiridos con situaciones que lo acerquen a un contexto real.
- En la elaboración de la cartilla se tomó como referente pedagógico el aprendizaje significativo, se inicia un proceso desde lo conocido y la construcción de nuevos conocimientos por parte del estudiante que permitan reconocer identificar una relación con un contexto real.
- La cartilla fue diseñada y ordenada teniendo en cuenta los referentes nacionales de calidad, basándose en el pensamiento espacial, para el desarrollo de las capacidades y los procesos de aprendizaje, dado lo anterior los contenidos están organizados de forma que el estudiante a medida que avance en su aprendizaje puede seguir adquiriendo los conocimientos según la coherencia de los temas.

- En la elaboración de un material didáctico para la enseñanza es importante contar con la valoración de expertos, que contribuyan a mejorar diferentes aspectos con el fin de que la producción sea pertinente y cumpla con los objetivos establecidos.
- Cuando se enseña matemáticas y en este caso en particular geometría se debe realizar procesos valorativos, el primero que permita diagnosticar, de allí estructurar las clases, el segundo que valore la construcción de conocimientos, y el tercero que es sumativo que permite verificar los aprendizajes obtenidos.
- El diseño de una cartilla es complejo, porque implica un alto grado de responsabilidad con los docentes y estudiantes que se beneficiarán, en el sentido de que debe existir una enlace entre lo pedagógico, didáctico y disciplinar para alcanzar el objetivo de enseñanza.



5. RECOMENDACIONES

En esta cartilla se presenta las siguientes recomendaciones.

- Se sugiere a las personas que van a diseñar una cartilla exploren las necesidades que hay en la educación matemática actual, a través de la lectura, vivencias de aula, dialogo con pares, entre otras, para realizar una observación e investigación que fortalezca el tema a trabajar tanto en lo pedagógico, didáctico y conceptual.
- Realizar diseño de material de enseñanza fundamenta el desarrollo investigativo y creativo que fortalece el progreso como estudiante pero a la vez como docente brindando la oportunidad de crecimiento personal y profesional.
- El proceso de aprendizaje en el área de matemáticas debe ser evaluado constantemente para la construcción de los conocimientos por parte del estudiante.
- Implementar la cartilla, porque es un material interesante que ayuda a la construcción de conocimientos en los movimientos en el plano y genera una motivación para el estudiante en la construcción del aprendizaje.
- Se deben explorar diferentes contextos para la enseñanza de la geometría, en este trabajo se utilizó el arte como recurso, pero en el mundo que nos rodean existen diferentes contextos que pueden ser interesantes para que el aprendizaje sea significativo.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alegre, E. Perla, A. López, J. (2016). La materia del Arte. España. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.

Cobos, J.Vallejo, J. (2014). Simetría y geometría en la obra de Francisco de Zurbarán.

Universidad de Extremadura. Badajoz. Recuperado 22 de marzo 2020 de

https://www.google.com/search?q=SIMETR%C3%8DA+Y+GEOMETR%C3%8DA+EN+LA+OBRA+DE+FRANCISCO+DE+ZURBAR%C3%81N&rlz=1C1CHBF_esCO847CO848&oq=SIMETR%C3%8DA+Y+GEOMETR%C3%8DA+EN+LA+OBRA+DE+FRANCISCO+DE+ZURBAR%C3%81N&aqs=chrome..69i57.783j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8.

Costa, A. (2015). Una introducción a la simetría. Madrid. Universidad Nacional de Educación a distancia. Recuperado 10 de octubre de 2020 de:

<https://books.google.com.co/books?id=MjOrCQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=simetria&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiSwNCynt7sAhUOwVkJHSJQDEwQ6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q&f=false>

Gamboa, R. Ballesteros, E. (2010). La enseñanza aprendizaje de la geometría. Revista electrónica Educare. Recuperado 20 de febrero de 2020 de:

<https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

Gonzales, P. (2003). Los orígenes de la geometría analítica. Recuperado 8 de abril de 2020 de

<https://books.google.com.co/books?id=ZtSqkQ-TWKcC&printsec=frontcover&dq=origenes+de+la+geometria+analitica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjGjpD5jtzsAhWtmuAKHY1XD5IQ6AEwAHoECAQQAg#v=onepage&q=origenes%20de%20la%20geometria%20analitica&f=false>

Goñi, J. (2011). Matemáticas, investigación, Innovación y Buenas Practicas. Barcelona.

Editorial Graó. Recuperado 25 de octubre de 2020 de

<https://books.google.com.co/books?id=ZtYAULcxA4kC&pg=PA66&dq=recurso+pedagogicos+matematicas&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj35btn97sAhXjzVkKHa-HBGIQ6AEwAXoECAQQAg#v=onepage&q=recurso%20pedagogicos%20matematicas&f=false>

Hernández, R. (2001). Evaluación del aprendizaje significativo en el aula. Recuperado 5 de mayo de 2020 de:

https://books.google.com.co/books?id=UvkVt1ED7vYC&printsec=frontcover&dq=evaluacion%20del%20aprendizaje%20significativo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwibtt_BkdzsAhUlheAKHbbbAFAQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=evaluacion%20del%20aprendizaje%20significativo&f=false

Martínez, I. (2012). Propuesta de intervención educativa, Universidad de Sevilla, España.

Recuperado 15 de marzo de 2020 de

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/81801/194_47505342.pdf;jsessionid=6FEC62A7647B61E3E04B82F5D1AD4E23?sequence=1&isAllowed=y

Mason, J. Burton, L. Stacey, K. (1988).(ed. 3).Pensar Matemáticamente. España. Editorial Labor, S.A.

Méndez, Z. (1993). Aprendizaje y cognición. Recuperado 20 de octubre de 2020 de:

<https://books.google.com.co/books?id=KzvsjxKNPQsC&pg=PA91&dq=aprendizaje+significativo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjCgJTMnd7sAhWixFkKHbieB1MQ6AEwB3oECAgQA#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo&f=false>.

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (1994). Ley general de Educación, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (1998) Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (2006) Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2016), Derechos Básicos de Educación Matemática, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2017), Derechos Básicos de Educación Matemática, Bogotá, Colombia.

Mojica, J. (2017) propuesta implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la geometría a través del futbol en estudiantes de grado séptimo del colegio distrital Paulo Freire. Universidad Antonio Nariño de Colombia.

Muntz, E. (2005). Leonardo Da Vince el sabio, el artista, el pensador. España. Editorial P.I.

Recuperado 2 de octubre de 2020 de

https://books.google.com.co/books?id=0CxDWj-L7_IC&printsec=frontcover&dq=leonardo+da+vinci&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwizyfl

[VnN7sAhXLtlkKHQlgDdMQ6AEwAXoECAkQAQg#v=onepage&q=leonardo%20da%20vinci&f=false](https://books.google.com.co/books?id=VnN7sAhXLtlkKHQlgDdMQ6AEwAXoECAkQAQg#v=onepage&q=leonardo%20da%20vinci&f=false)

Núñez, R. (2007). Movimientos en el plano. Recuperado 25 agosto de 2020 de

<https://books.google.com.co/books?id=KaGtpcKcr0MC&printsec=frontcover&dq=movimientos+en+el+plano&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjmyre1gt7sAhUppFkKHV1nBwsQ6AEwAHoECAAQAQg#v=onepage&q=movimientos%20en%20el%20plano&f=false>

Oteyza, E. (2005). Geometría analítica. (ed. 2). México. Editorial Pearson Educación.

Palacios, D. (2007). Enseñanzas simetrías matemáticas a través del arte. Universidad Central. Venezuela. Recuperado 12 de abril de 2020 de :

https://www.google.com/search?q=ense%C3%B1anza+de+simetr%C3%ADas+matem%C3%A1ticas+a+trav%C3%A9s+del+arte%3A+propuesta+para+promover+un+estudio+integral&rlz=1C1CHBF_esCO847CO848&oq=ense%C3%B1anza+de+simetr%C3%ADas+matem%C3%A1ticas+a+trav%C3%A9s+del+arte%3A+propuesta+para+promover+un+estudio+integral&aqs=chrome..69i57.1006j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Podoksik, A. (2015). (ed. 3). Pablo Picasso. Recuperado 28 de septiembre de 2020 de

<https://books.google.com.co/books?id=UoqyrPP7P4cC&printsec=frontcover&dq=pinturas+de+picasso&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiAp43Hm97sAhUR2FkKHVexC1EQ6AEwAHoECAAQAQg#v=onepage&q=pinturas%20de%20picasso&f=false>

Rendón, A. Redondo, A. Quintana, J. (2015). Dibujo Técnico. España. Editorial

Tébar. Recuperado 18 de octubre de 2020 de:

<https://books.google.com.co/books?id=OkKIWSTA68AC&pg=PA3&dq=Homotecia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwip9bf9nt7sAhVvxFkKHUu6AhEQ6AEwAHoECAUQA#v=onepage&q=Homotecia&f=false>

Rodríguez, M. (2008). La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Recuperado 10 de septiembre de 2020 de

<https://books.google.com.co/books?id=RXv9RAAACAAJ&dq=aprendizaje+significativo&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiVlfHagd7sAhVwp1kKHb7ICe8Q6AEwA3oECAEQAg>

Schettini, P. Cortazzo, I. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social. Argentina. Universidad Nacional de la Plata.



7. ANEXOS

7.1 Anexo 1.

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CARTILLA

Apreciado par evaluador **Nelson Enrique Moreno Bogotá**, agradezco por favor evalúe la cartilla titulada “El arte de la geometría” la cual es una propuesta de enseñanza-aprendizaje de los movimientos en el plano a través del arte para estudiantes de grado séptimo.

Para ello diligencie la siguiente rúbrica marcando con una x la valoración correspondiente, teniendo en cuenta que 5 es la puntuación más alta y uno la más baja.

Agradezco sus observaciones las cuales serán un insumo importante para los arreglos y/o correcciones que deban hacerse sobre el material presentado.

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	CATEGORÍA DEL MATERIAL:	
	CARTILLA	
INDICADORES	VALORACIÓN N 1 a 5	OBSERVACIONES
CONTENIDO		
La estructura del material presenta contenidos de modo secuencial que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5 X	
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5 X	
La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5 X	
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5 X	
Está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5 X	
Las actividades propuestas contribuyen al estudiante a la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5 X	La construcción del conocimiento está muy ligada a la interacción entre el sujeto y la realidad que le rodea.
El uso del arte como recurso para la enseñanza de los movimientos en el plano, impactan favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5 X	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice traslaciones.	1 2 3 4 5 X	
Los conceptos e imágenes relacionadas con el arte, aporta al estudiante enriquecerse culturalmente.	1 2 3 4 5 X	Debería plantearse el arte más a nivel Nacional

Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice rotaciones.	1 2 3 4 5 X	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice reflexiones.	1 2 3 4 5 X	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice simetrías.	1 2 3 4 5 X	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice homotecias.	1 2 3 4 5 X	
FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA		
Presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5 X	
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5 X	
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar los saberes previos con el conocimiento.	1 2 3 4 5 X	
El nuevo conocimiento permite el manejo de estrategias de búsqueda e indagación en el estudiante.	1 2 3 4 5 X	
El material desarrollado abre la mirada a nuevos contextos para el estudiante.	1 2 3 4 5 X	
El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5 X	
DISEÑO		
El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5 X	
La articulación del arte como contexto es favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5 X	
El material permite trabajar el aprendizaje significativo.	1 2 3 4 5 X	
El estudiante a través de la cartilla se convierte en protagonista de su proceso de aprendizaje.	1 2 3 4 5 X	
Considera que a partir de la cartilla el rol docente es de facilitador en la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5 X	

Presenta las respectivas citaciones de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5 x	
--	----------------	--

OBSERVACIONES GENERALES:

- Al localizar puntos y figuras en el plano cartesiano, podría utilizarse para ubicar lugares geográficos.
- Las transformaciones son movimientos en el plano, sería conveniente que los estudiantes usaran herramientas que les permitieran entender y visualizar dichos movimientos. Pasar de lo estático a lo espacial.
- Con respecto a las herramientas que se podrían utilizar o hacer un pequeño esbozo de la misma en uno de los diferentes talleres que componen la cartilla está el programa GeoGebra. Este ayuda a mejorar o construir una visión constructivista. Una Geometría activa, que permite manipulaciones imposibles de lograr con la forma tradicional (papel y lápiz). Howard Gardner, nos sugiere dentro del tema de la inteligencia espacial, acercarnos lo más posible, a las situaciones reales.
- Algunas preguntas manejadas en la cartilla, no deberían quedarse en un SI o en un NO, ya que a veces las preguntas cerradas no permiten visibilizar muy bien el punto de partida.
- Tener presente que los DBA para grado séptimo hablan de objetos tridimensionales, que a su vez los estándares piden identificar y localizar objetos en representaciones cartesianas y geográficas.
- Se exalta el hecho de acercar a los estudiantes mediante la geometría, a otros conceptos como lo es el arte. Muy valioso también sería acercarlos al arte colombiano, precolombino. Hay muchas cosas bonitas para trabajar.
- En la página 6, en el ejercicio del pirata que quiere esconder cosas, podría ambientarse un poco más el plano cartesiano. Si habla del fondo del mar, respetar eso en el diseño del ejercicio.
- En la página 11, hay unas preguntas que no se ven bien, está el texto un poco cortado.
- Revisar la formulación de la pregunta que está en el cuadro color rosa, en la página 20.

Firma del Par evaluador experto y perfil profesional

Nelson E. Moreno B.

Nombre: **Nelson Enrique Moreno Bogotá**

C.C. 79.576.094

7.2 Anexo 2

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CARTILLA

Apreciado par evaluador **Ricardo Bernal Bueno**, agradezco por favor evalúe la cartilla titulada “El arte de la geometría” la cual es una propuesta de enseñanza-aprendizaje de los movimientos en el plano a través del arte para estudiantes de grado séptimo.

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	CATEGORÍA DEL MATERIAL: CARTILLA	
INDICADORES	VALORACIÓN 1 a 5	OBSERVACIONES
CONTENIDO		
La estructura del material presenta contenidos de modo secuencial que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5	
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5	
La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5	
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	Se podría concluir cuando se aplique la cartilla
Está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5	
Las actividades propuestas contribuyen al estudiante a la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5	
El uso del arte como recurso para la enseñanza de los movimientos en el plano, impactan favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5	En la medida que se pueda evaluar con estudiantes se podría concluir la afirmación
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice traslaciones.	1 2 3 4 5	
Los conceptos e imágenes relacionadas con el arte, aporta al estudiante enriquecerse culturalmente.	1 2 3 4 5	Se debería nombrar las obras, sus autores
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice rotaciones.	1 2 3 4 5	En la medida que se pueda evaluar con estudiantes se podría concluir la afirmación

Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice reflexiones.	1 2 3 4 5	En la medida que se pueda evaluar con estudiantes se podría concluir la afirmación
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice simetrías.	1 2 3 4 5	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, relacione y realice homotecias.	1 2 3 4 5	
FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA		
Presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5	
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar los saberes previos con el conocimiento.	1 2 3 4 5	
El nuevo conocimiento permite el manejo de estrategias de búsqueda e indagación en el estudiante.	1 2 3 4 5	En la medida que se pueda evaluar con estudiantes se podría concluir la afirmación
El material desarrollado abre la mirada a nuevos contextos para el estudiante.	1 2 3 4 5	
El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5	Básicamente con historia del arte
DISEÑO		
El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5	Faltaría analizar la mirada que da el estudiante de grado 7.
La articulación del arte como contexto es favorablemente y generan interés.	1 2 3 4 5	Considero que se debería hablar del estilo en sus pinturas.
El material permite trabajar el aprendizaje significativo.	1 2 3 4 5	
El estudiante a través de la cartilla se convierte en protagonista de su proceso de aprendizaje.	1 2 3 4 5	
Considera que a partir de la cartilla el rol docente es de facilitador en la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5	
Presenta las respectivas citaciones de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5	Se deben referenciar todas las obras.

OBSERVACIONES GENERALES: Buena presentación junto con su contenido, se ajusta a los estándares. El tiempo que se tiene pronosticado para el desarrollo de la cartilla es ¿? Solo en la medida que se pueda aplicar se podrían dar respuesta a algunos de los ítems.

Firma del Par evaluador experto y perfil profesional



Nombre: **Ricardo Bernal Bueno**

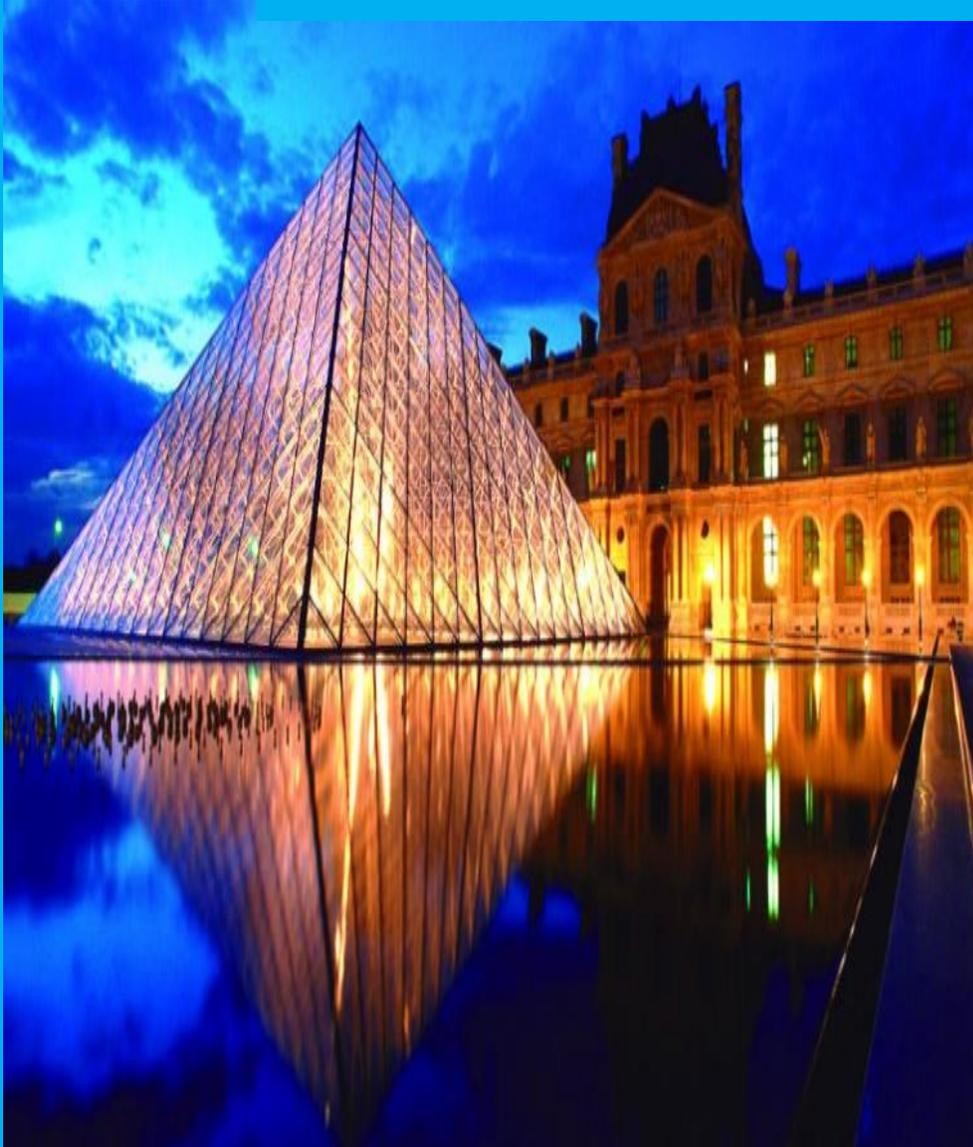
Mgs. Enseñanza de las ciencias exactas y naturales

C.C. 79.254.743 Tel. 3112968481

UAN
UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

7.3 Anexo 3

El arte de la geometría



<https://storymaps.arcgis.com/stories/944b35aeba59441fbadf9e626a669>

18c

YENI JOHANNA DIAZ SÁNCHEZ

*El mundo es
matemáticamente
geométrico*

7°

ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL ARTE

El contenido de la cartilla trabaja conceptos de los movimientos en el plano como la traslación, rotación, reflexión, simetría y homotecia teniendo una coherencia entre los contenidos, una secuenciación didáctica usando como recurso para ello el arte, partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes adquiridos en años anteriores y desarrollando nuevos conocimientos.

UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

Tabla de contenidos

1. Unidad Diagnóstica. Fábrica de recuerdos
2. Unidad 1: Traslación “Pintar y trasladar ¡vamos a disfrutar!”
3. Unidad 2: Rotación “Girando girando, cambiando y rotando con Picasso nos vamos transformando”
4. Unidad 3: Reflexión “Espejo mágico de transformación”
5. Unidad 4: Simetría “Coloreando y creando simétricamente con Da Vinci”
6. Unidad 5: Homotecia “Grande o pequeño igual voy aprendiendo”
7. Evaluación: “Prueba tus conocimientos”





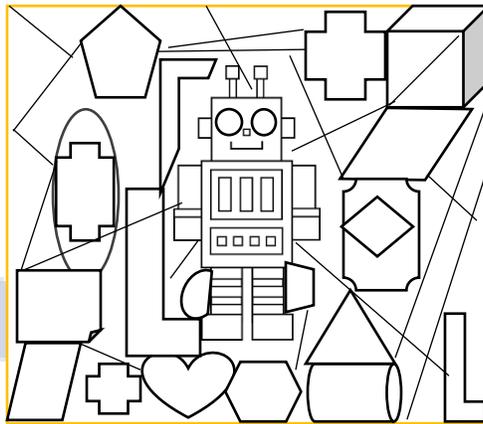
1.1. *Fábrica de recuerdos.*

Objetivo: Identificar los saberes previos que tienen los estudiantes sobre los movimientos en el plano y algunos polígonos.

Tiempo: 1 sesión de clase

1. Homero está mirando el cuadro, pero no le encuentra sentido, ayúdalo a identificar la imagen siguiendo las indicaciones de los colores.

Circulo  Rectángulo  Cuadrado 



¿Que encontró Homero en la imagen?: _____

2. En cada una de las horas que se muestran en el reloj se forma un ángulo. Con ayuda del transportador mide los ángulos que forman las manecillas y escribe el valor encontrado en el espacio asignado.



3. Dibuja una figura congruente a la dada y coloca el nombre según corresponda, para ayudarte encontrarás una pista en lista que se encuentra en el lado derecho.

Nota: *Recuerda que dos figuras son congruentes si tienen las mismas dimensiones y la misma forma.*



Círculo

Rombo

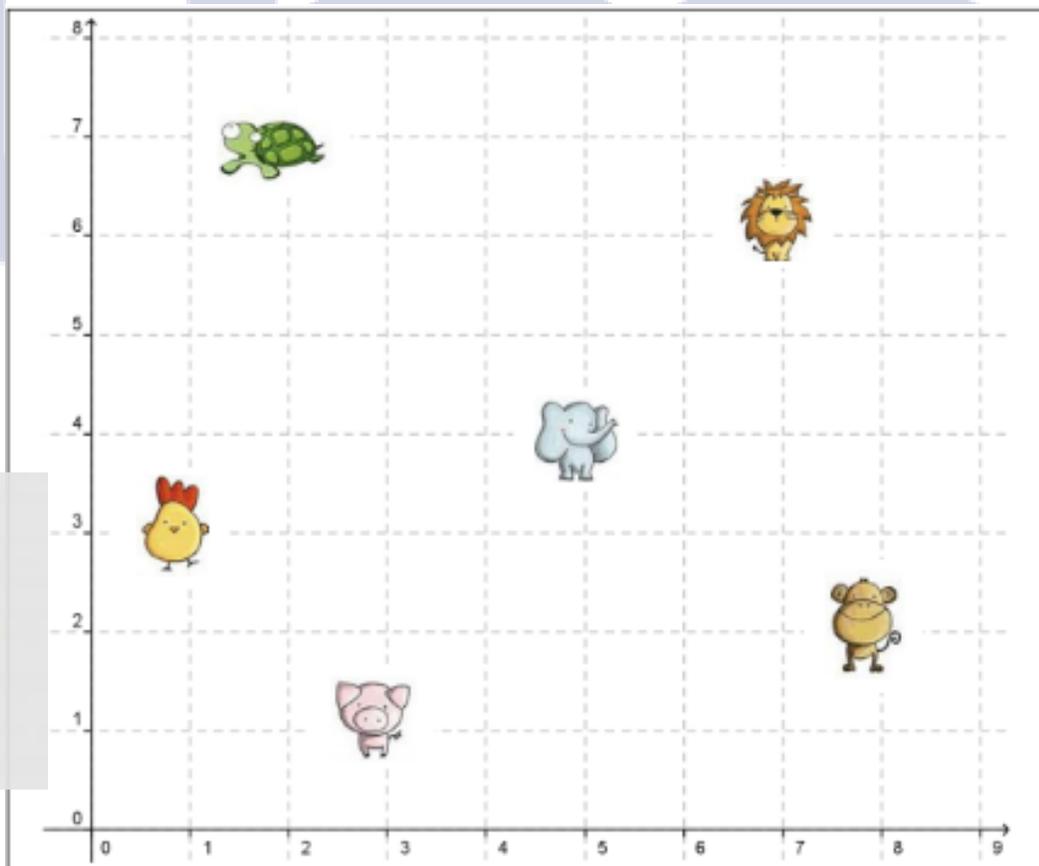
Trapezio

Pentágono

Cuadrado

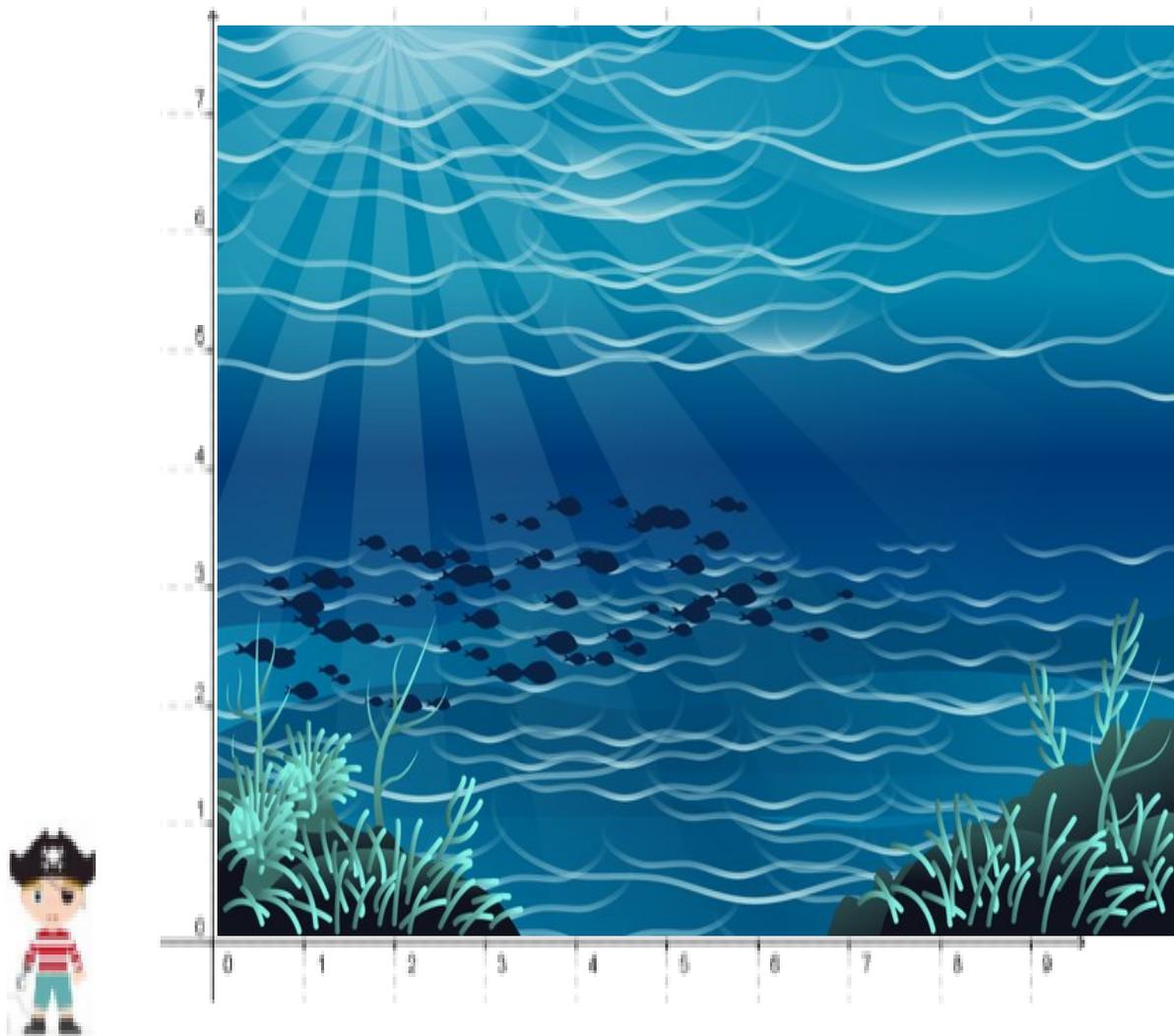
Hexágono

4. Un granjero quiere encontrar los animales que han escapado ayúdale indicando sobre el espacio asignado en la parte inferior del plano las coordenadas en las que se encuentra cada animal.





5. El pirata quiere esconder los tesoros en diferentes lugares del mar, para ello realizó un plano con coordenadas. Ayuda al pirata a esconder sus tesoros recortando y pegándolos según las coordenadas que se indiquen (encontrarás las imágenes a recortar en la sección con este título).



Recuperado de: <https://es.vecteezy.com/artes-vectorial/127780-vector-libre-del-fondo-del-mar>



(9,7)



(0,4)



(3,2)



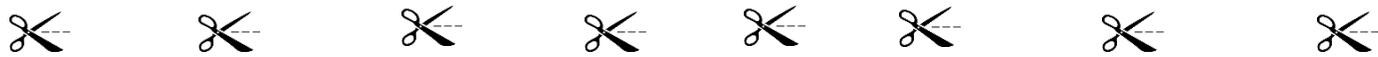
(5,3)

6. Identifica los siguientes tipos de triángulos, escribe su nombre debajo de cada uno de ellos, luego recorta los que se encuentran en la sección *Recortar* y únelos de tal manera que formen un rectángulo, debes usar todos los triángulos. Para esto encontraras una hoja en blanco donde puedes pegar.



En este espacio pegar las figuras del punto 6.





Recortar

Recortar para solucionar el punto 5.



Recortar para solucionar el punto 6.





Pintar y trasladar, ¡vamos a disfrutar!

Objetivo: Identificar la dirección y la magnitud de los movimientos en el plano que permiten trasladar figuras.

Tiempo: 1 sesión de clase

¿Recuerdas que...?

- Existen elementos que son básicos en geometría, dibuja algunos de ellos y escribe su nombre en lugar indicado a continuación

	<p>Elementos que recuerdas</p> <ul style="list-style-type: none">● _____● _____● _____● _____● _____● _____
--	--

- En el plano cartesiano se pueden ubicar puntos, ¿Qué nombre reciben?
¿Qué representan estos números?

1. Traslada el triángulo de vértices A, B y C, 6 unidades a la izquierda y 4 hacia arriba.



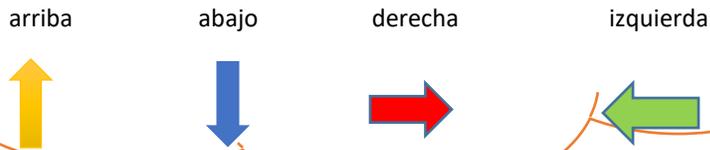
2. En Colombia hay diferentes artesanías que nos representan, una de ellas es el famoso sombrero Vueltiao es una prenda típica de la sabana del Caribe. Explica que pasa con el rectángulo que hay en el sombrero ¿hay algún movimiento? Si lo hay, ¿qué movimiento realiza? Discútelo con tu docente y compañeros.



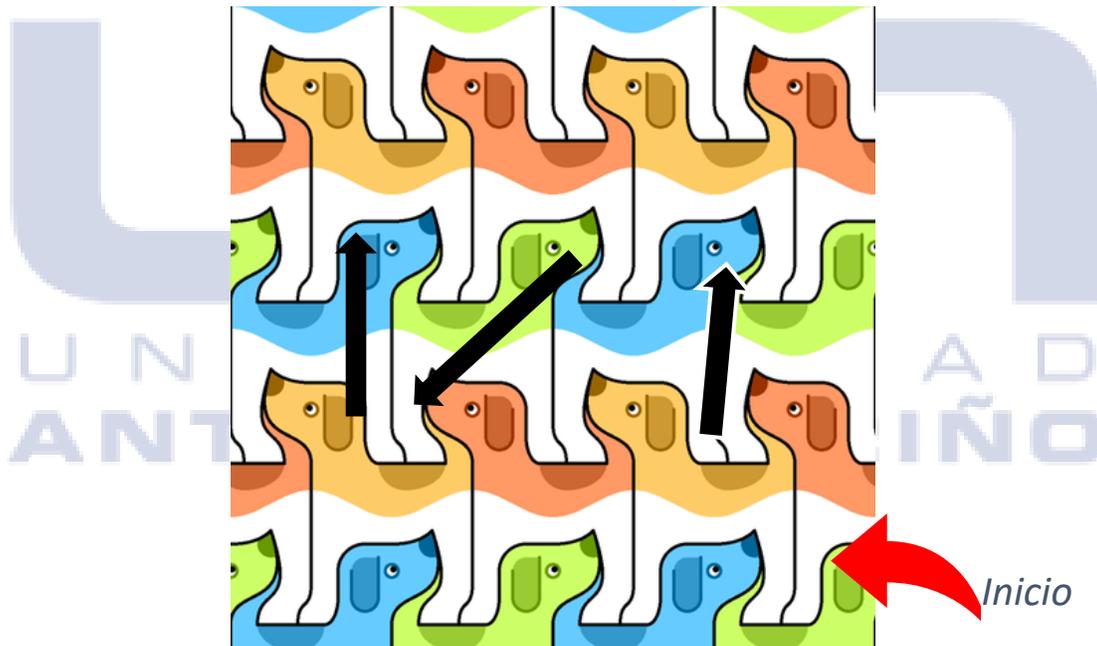
Recuperado de: https://es.123rf.com/photo_48611973_bogota-colombia-5-pintada-colorida-en-el-centro-hist%C3%B3rico-de-bogot%C3%A1-dise%C3%B1ada-por-el-artista-desconocido-bogo.html

Ten en cuenta**Movimientos en el plano**

Es una transformación geométrica donde la imagen o figura conserva la forma y el tamaño, estos movimientos son:



3. En la siguiente pintura se representa el **movimiento**, identifica al perro de color amarillo que se encuentra junto a la palabra inicio y contesta:



Recuperado de: <https://www.spoonflower.com/collections/11642-mammals-by-sef>

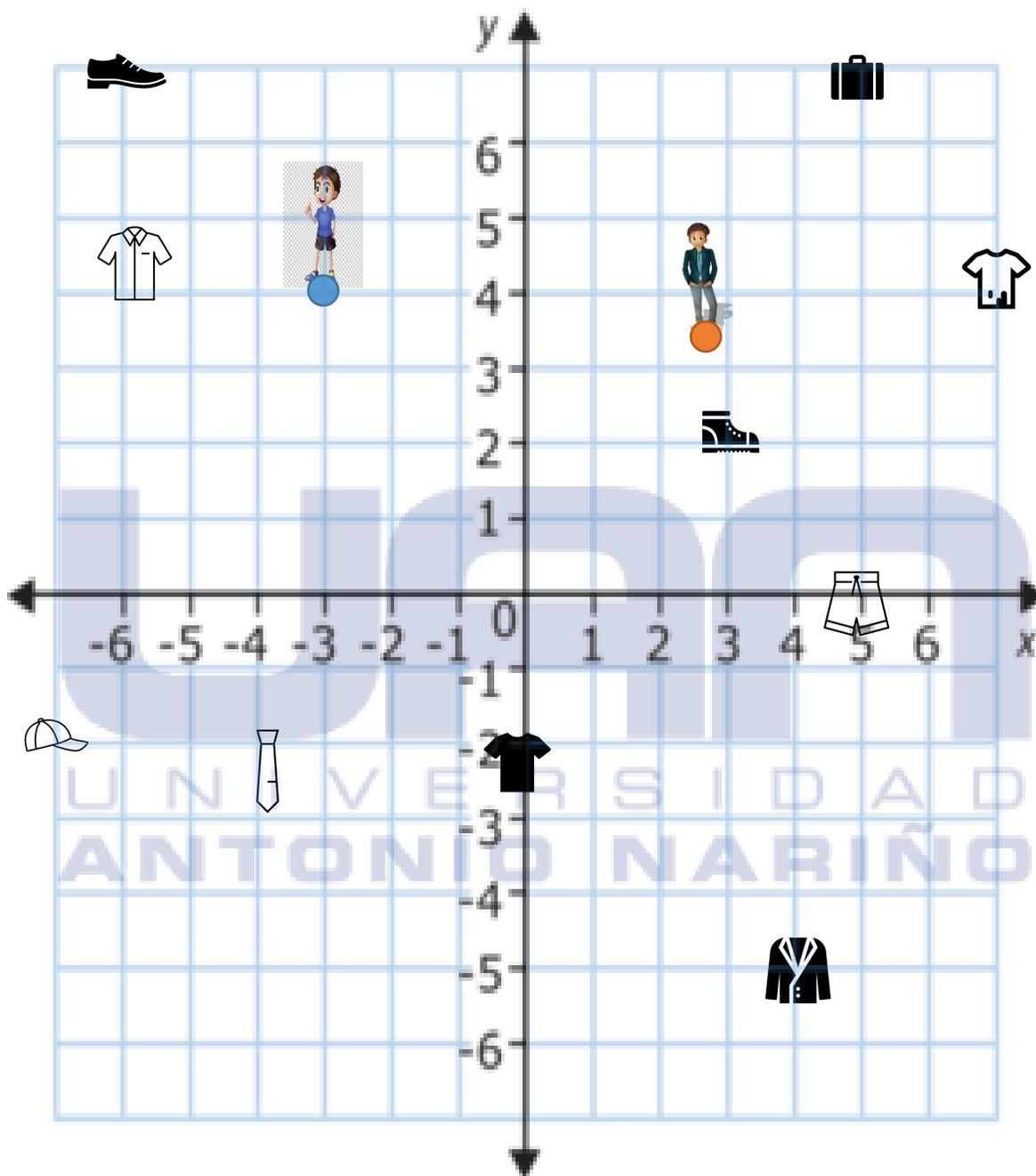
- a) Cuantas traslaciones realizó el perro tomando como referencia de partida el que señala la flecha de inicio, pero sin contarlos.

- b) Describe las traslaciones realizadas por el perro, sigue las flechas para guiarte. (recuerda que los movimientos son: arriba, abajo, derecha e izquierda).

-
-
-
4. Danilo y Carlos son hermanos y comparten su cuarto, a Danilo le gusta la ropa formal, mientras que a Carlos le gusta vestir de sport, su mamá siempre les pide que organicen, pues con su desorden no encuentran nada ya hasta la ropa se confundió.



En el siguiente plano están las prendas y accesorios, ayuda a Danilo y Carlos a escoger las prendas correctas y a llevarlas a donde ellos se encuentran (punto naranja y punto azul), ten en cuenta que los movimientos que realices debes delinearlos con colores, recuerda que los movimientos son arriba, abajo derecha e izquierda.



5. De acuerdo con el ejercicio anterior completa lo siguiente teniendo en cuenta las traslaciones realizadas de las prendas. Recuerde que cada cuadro equivale a una unidad.

a)  Izquierda: _____, arriba: _____, abajo: _____

- b)  Derecha: _____, abajo: _____
- c)  Arriba: _____, abajo: _____, derecha: _____, izquierda: _____
- d)  Arriba: _____, izquierda: _____
- e)  Arriba: _____, abajo: _____, derecha: _____, izquierda: _____

Ahora comparte con tu profesor y compara con tus compañeros tus respuestas

Importante

Los movimientos que acabamos de hacer, arriba, abajo, derecha e izquierda son conocidos como transformaciones y hay varios tipos, una de ellas es la **traslación** la cual consiste en mover todos los puntos de una figura en una misma dirección y la trayectoria de cada punto es una línea recta.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

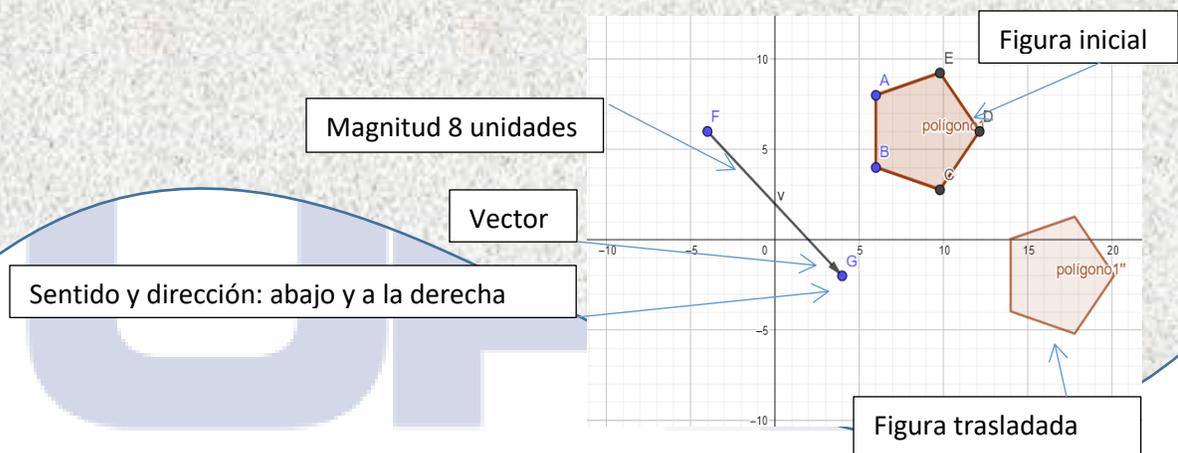
¿La figura cambia de tamaño? ¿Sabes por qué? _____

¿La figura mantiene su sentido? ¿Cómo determinas esto? _____

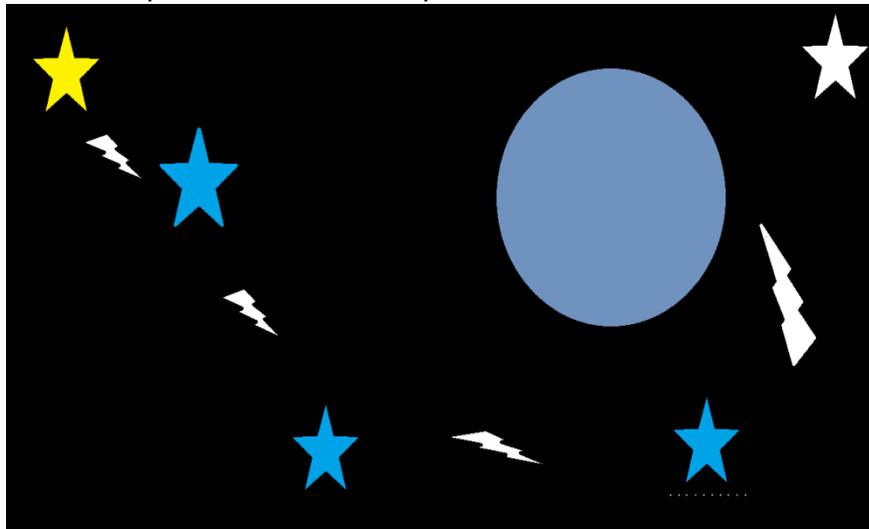
¿Se puede mover un solo punto de la figura? _____

Elementos de una traslación

- **Magnitud:** corresponde a la cantidad de unidades en que se desplaza la imagen o figura.
- **Dirección:** Está determinada por el vector asociado a los desplazamientos.
- **Sentido:** Se indica mediante la punta del vector relacionado con el desplazamiento.



6. Dada la siguiente pintura identifique la traslación realizada a la estrella, toma como referencia la estrella amarilla y sigue el camino que marcan los rayos para guiarte, recuerda que debes llegar a la estrella blanca, dibuja el vector que representa el movimiento y describe que traslación realiza en el espacio asignado. Luego compara tu respuesta con tus compañeros.



Mosaico

Obra artística elaborada con pequeñas piezas de diferentes materiales, de distintas formas y colores llamados **teselas** unidas sobre una superficie

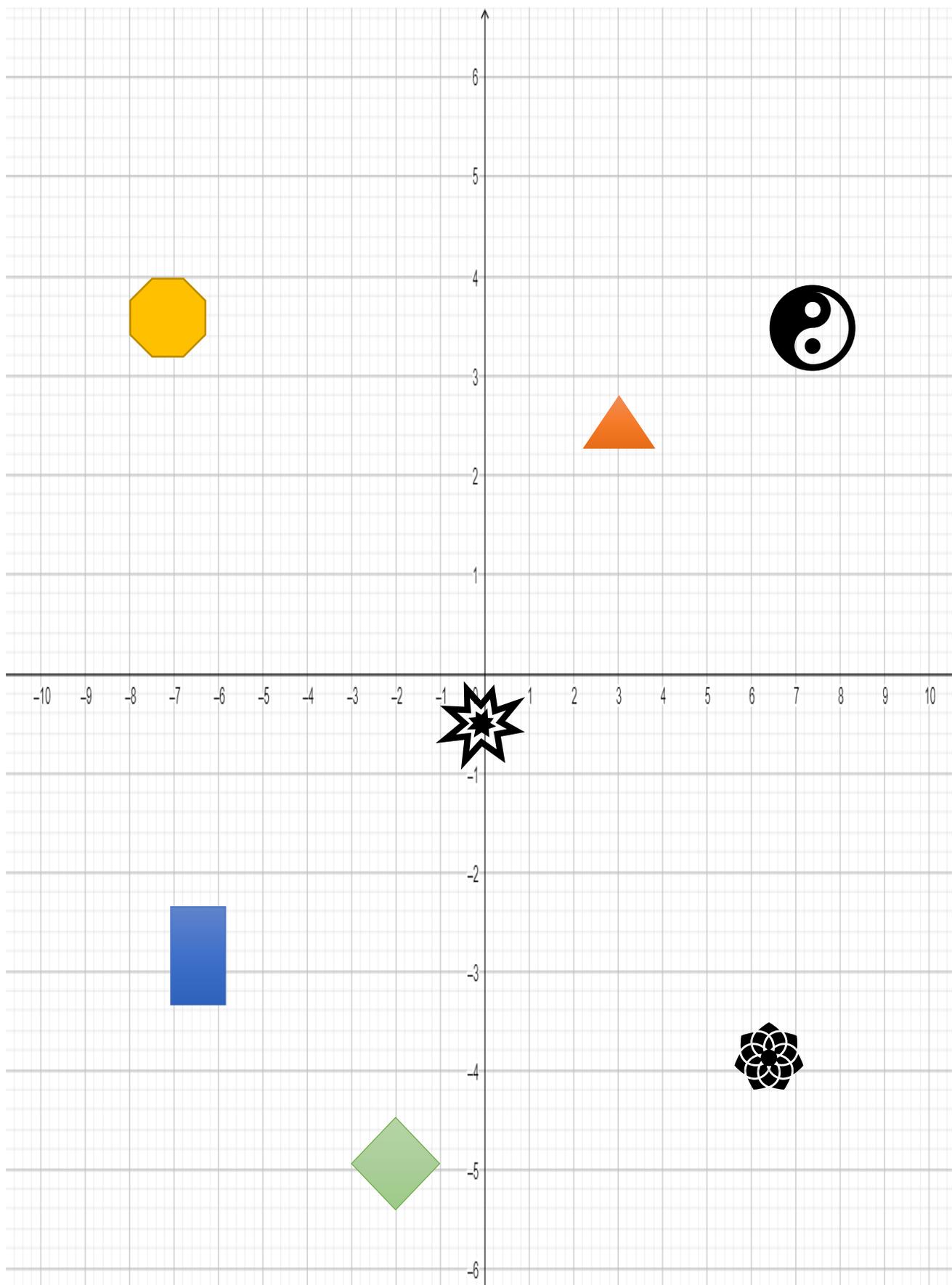


Recuperado de:

<http://www.lapapeleria.es/2015/01/el-mosaico-un-excelente-recurso-educativo>

7. En el siguiente plano cartesiano hay unas imágenes y figuras que son el punto de partida para realizar las traslaciones que desees de tal manera que se construya un mosaico, debe tener mínimo 4 de las figuras y puedes repetir una figura máximo tres veces. Dale un nombre a tu creación y presenta a tu profesor y compañeros explicando las traslaciones realizadas (para ello recorta las

imágenes que se encuentran al final en los anexos y pégalas en el plano que está a continuación)



Evaluación

¿Qué sabías antes?



¿Sabías qué es un movimiento en el plano?

si ___ no ___

¿Sabías qué es la traslación?

si ___ no ___

¿Sabías que es un mosaico?

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por movimiento en el plano:

Con tus compañeros habla de ejemplos de traslación que se hace en la vida cotidiana, escoge tres de ellos y escríbelos

1. _____

2. _____

3. _____

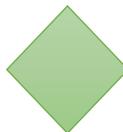
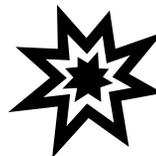
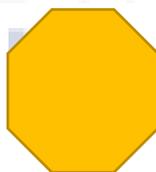
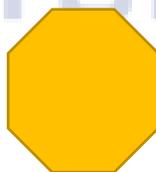
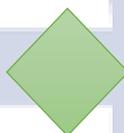
Un mosaico se puede ver como una expresión artística si ___ no ___ ¿Por qué?

Autoevaluación



Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
Se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una traslación			
Reconozco los elementos de una traslación			
Expreso mi conocimiento usando el arte como recurso de aprendizaje			

Recortes





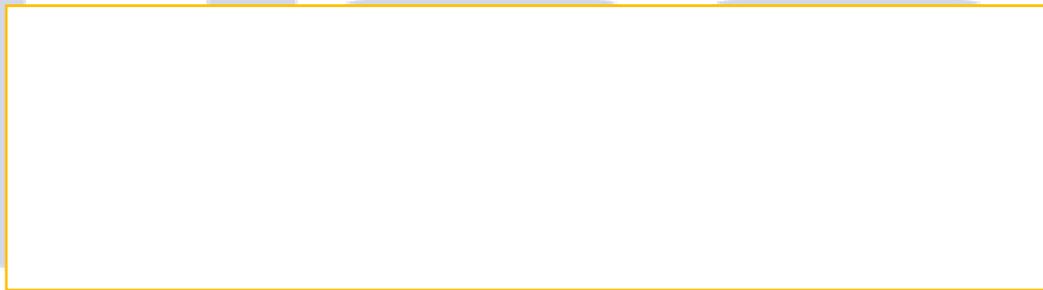
Girando, girando, cambiando y rotando con Picasso nos vamos transformando

Objetivo: Reconocer los elementos de la rotación y realizar transformaciones con pinturas e imágenes.

Tiempo: 2 sesiones de clase

¿Recuerdas que...?

- Instrumentos se utiliza para medir un ángulo, dibújalo y escribe su nombre



Nombre del instrumento: _____

- Los siguientes son algunos ángulos, escribe al frente la amplitud de cada uno.

Ángulo recto, es el que mide _____

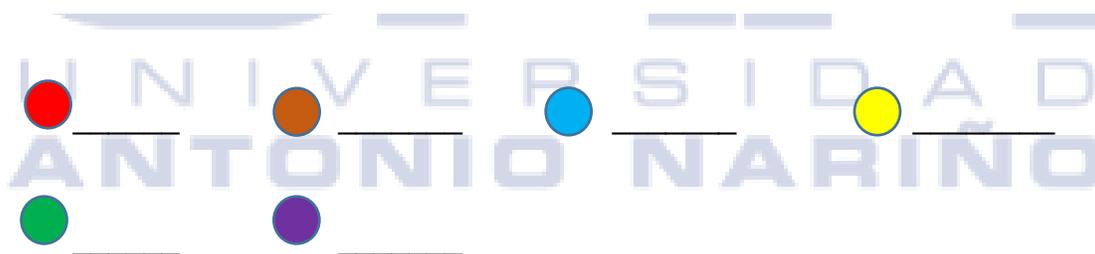
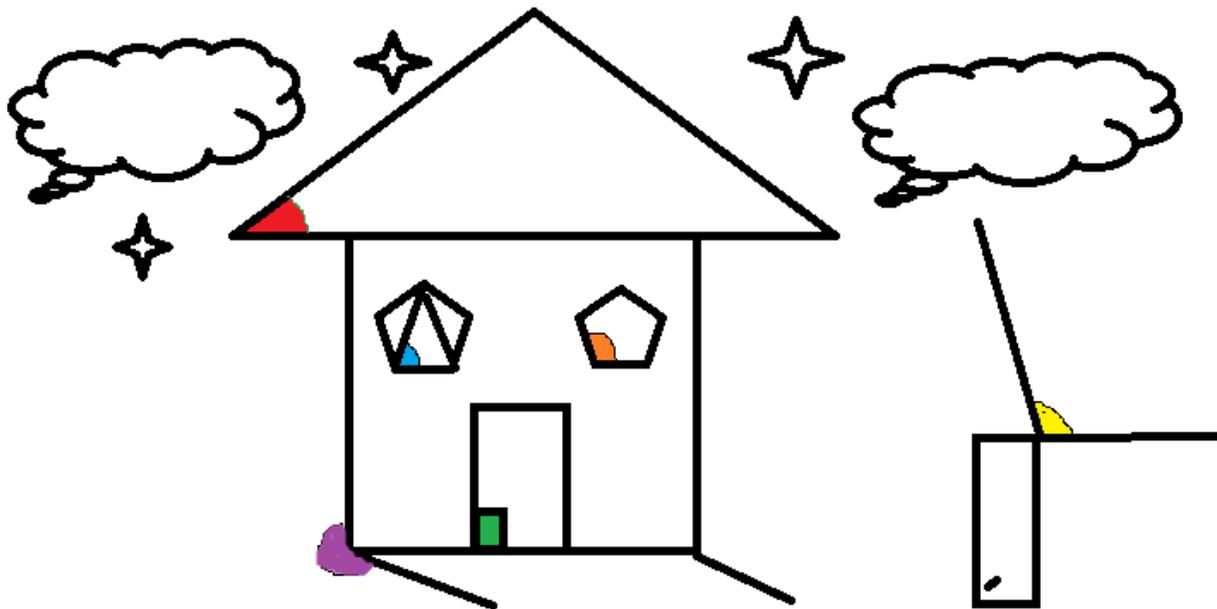
Ángulo agudo, es el que mide _____

Ángulo llano, es el que mide _____

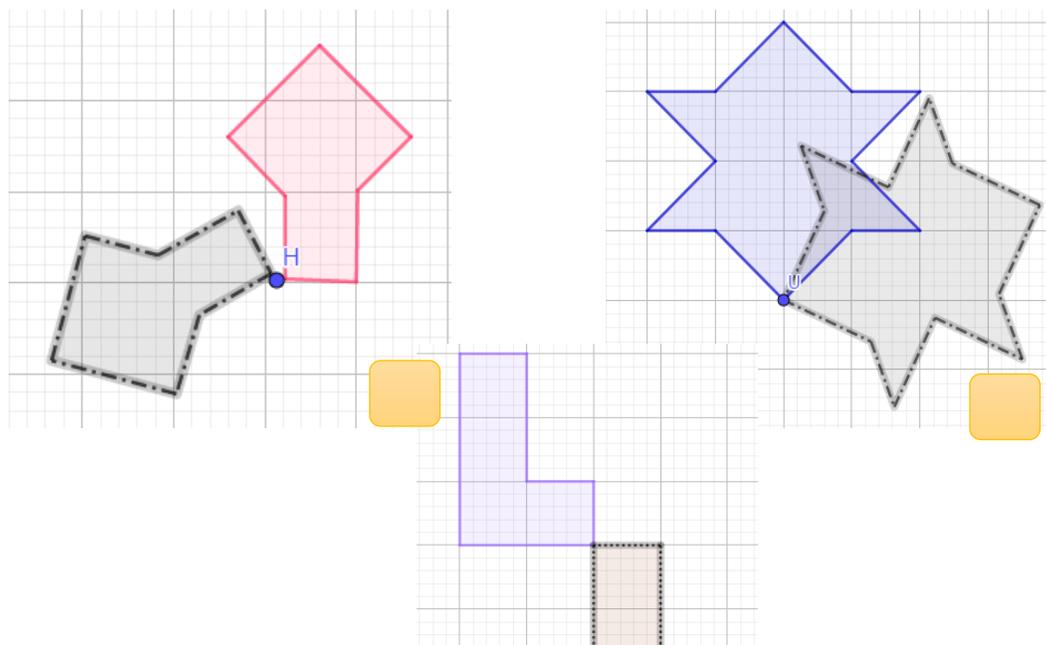
Ángulo Obtuso, es el que mide _____

Ángulo completo, es el que mide _____

1. Con ayuda de una transportador halla las medidas de los ángulos que encuentras resaltados en las siguientes imágenes, colorea y escribe su valor en el lugar asignado debajo de la figura.



2. Observa la siguiente imagen y señala con una X aquellas en que la figura punteada al girarla coincide con la figura no punteada.





Importante

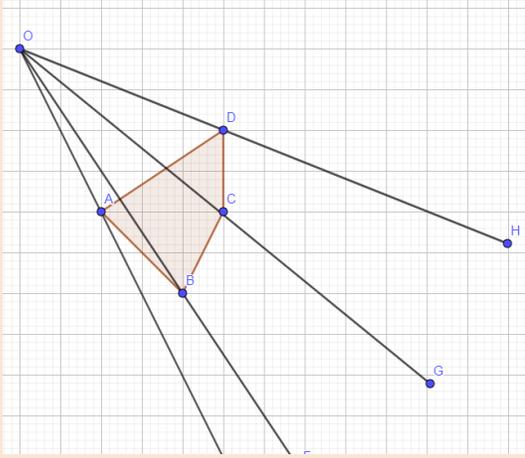
El movimiento que acabamos de realizar es conocido como **Rotación**, el cual consiste en girar alrededor de un punto que mantiene la forma y el tamaño de la figura original.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta

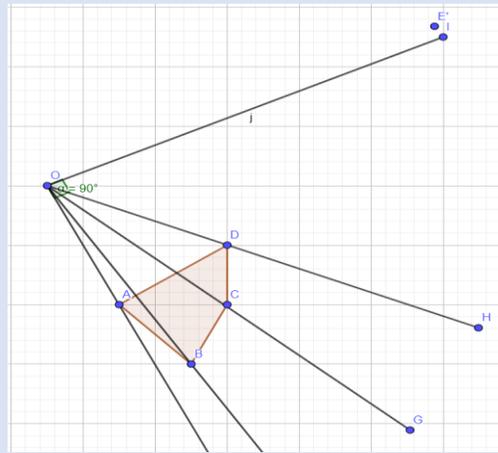
Con tus compañeros contesta ¿qué características encuentras en una rotación? _____

Pasos para realizar una rotación

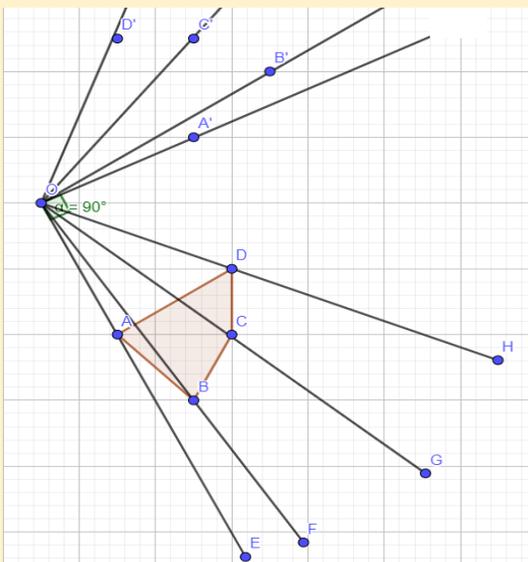
1. Trazar las líneas rectas desde el centro de rotación O a la medición de cada uno de los vértices de la figura $ABCD$.



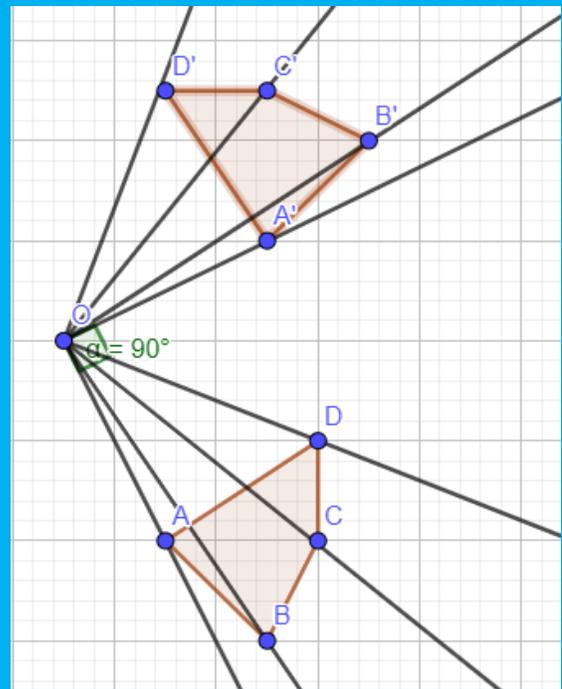
2. Coloca el transportador en el centro de rotación y mide el ángulo de 90° de cada uno de los segmentos trazados.



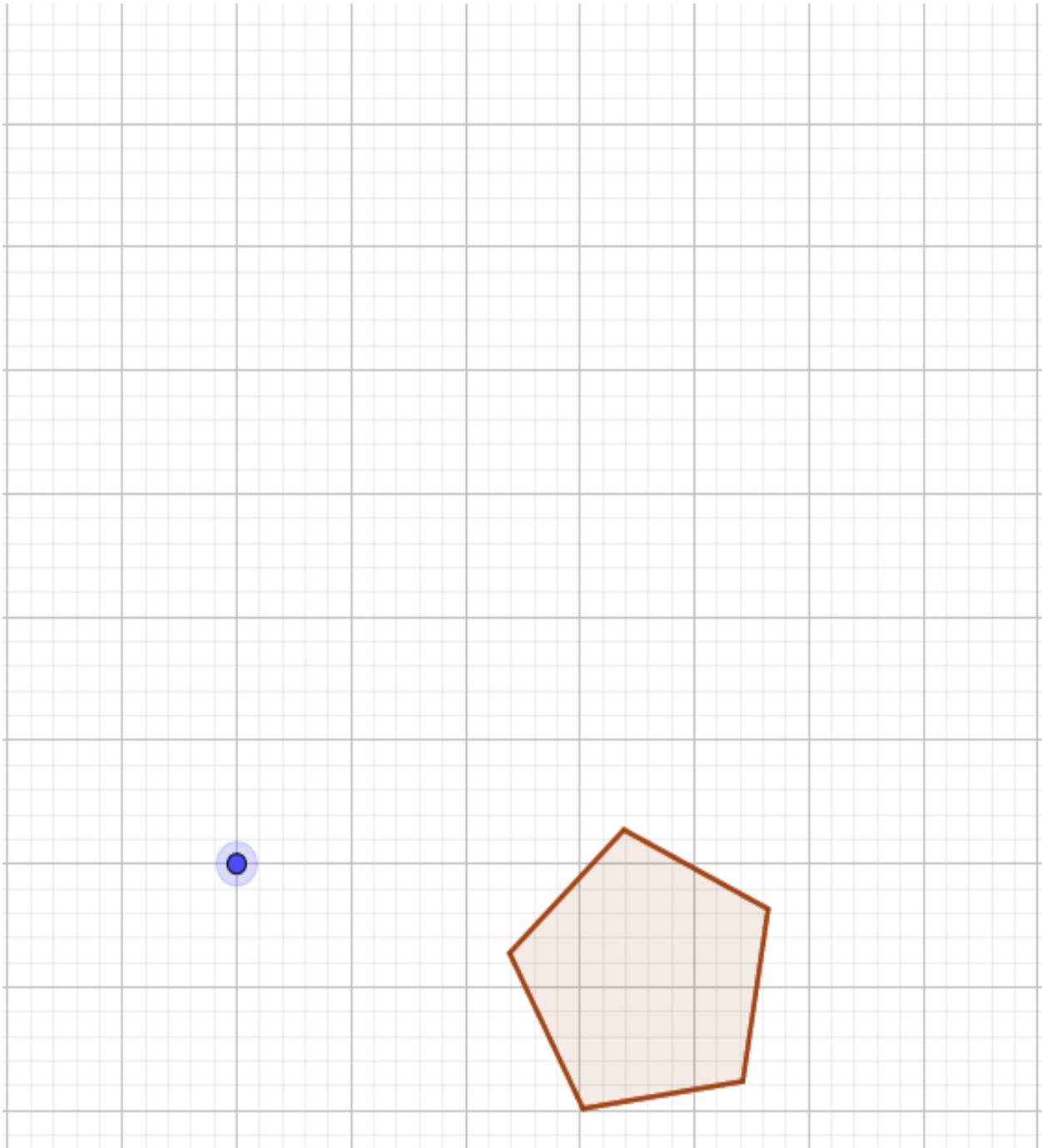
3. Con ayuda del compás mide la amplitud de cada lado del polígono $ABCD$, y marca en las líneas resultantes $A'B'C'D'$.



4. une los puntos con una regla para obtener la figura rotada $A'B'C'D'$



3. Realizar la rotación de la siguiente figura con un ángulo de 75° . Ten en cuenta el punto de rotación.



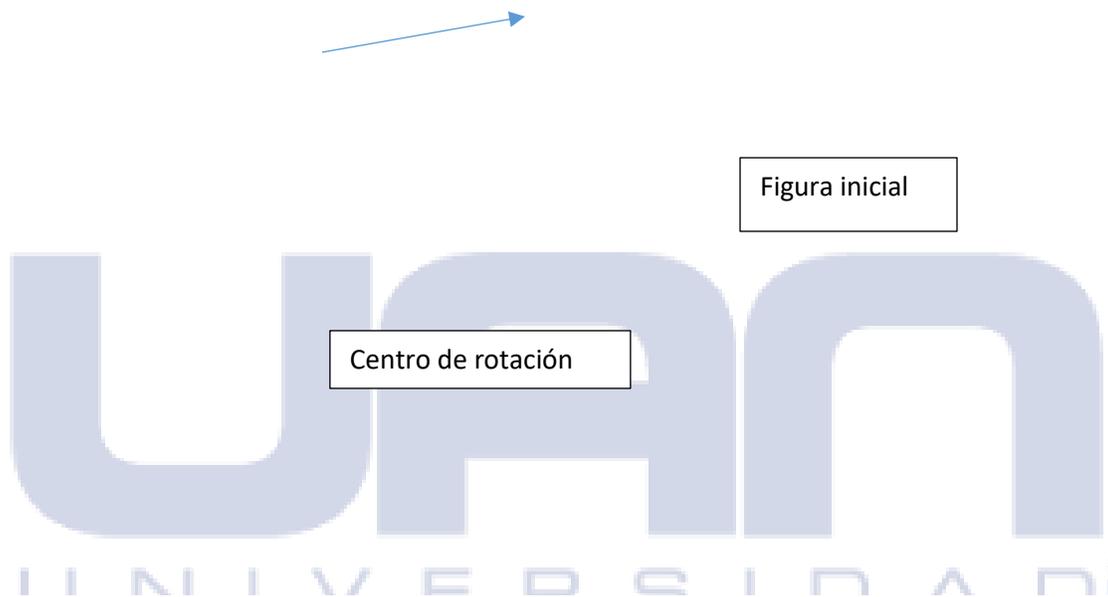
Elementos de una rotación



Ángulo: determina la amplitud de rotación.

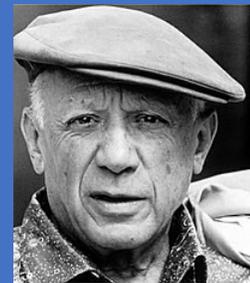


Centro de rotación: determina el punto referente para hacer la rotación.



PICASSO

Pablo Ruiz Picasso (1973) fue un pintor y escultor español creador del **cubismo** , participó en diferentes movimientos artísticos. Sus trabajos están en museos y colecciones de toda Europa y el mundo.



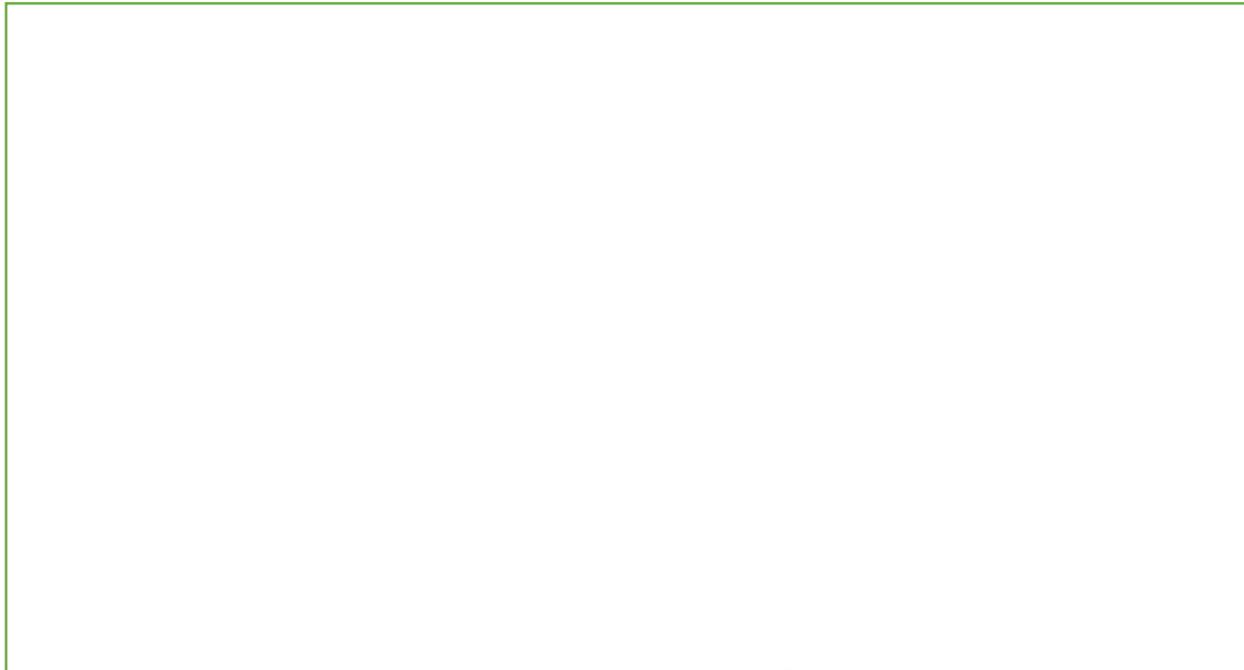
4. El pintor Picasso está acomodando sus cuadros para la exposición de pinturas, para ello contrato a un experto en decoración de interiores quien le aconsejó ubicarlas teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Se te darán tres figuras adhesivas.

1. Ubica cada una de las figuras en el espacio en blanco

2. Señala el punto de rotación que vas a utilizar
3. Realiza la rotación que consideres más estética.
4. Escribe los elementos de la rotación que utilizaste.
Grados _____ sentido _____

Discute con tu docente y compañeros los resultados que obtuviste.



Recuperadas de: <https://www.todocadros.es/picasso/desnudo-naturaleza-muerta.htm>

5. Con tu compañero identifica en la siguiente artesanía colombiana, elaborada en Boyacá, la rotación realizada al pétalo toma como referencia el señalado

con la flecha y marca con colores distintivos los elementos de la rotación empleados.



Recuperada de: <https://www.pngegg.com/es/png-salca>

UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

Evaluación



¿Qué sabías antes?

¿Sabías qué es la rotación?

si ___ no ___

¿Sabías quien fue Picasso?

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por

Rotación _____

Con tus compañeros comenta algunas situaciones de la vida cotidiana en las que esté inmerso el concepto de rotación, escoge tres de ellas y escríbelas

1. _____

2. _____

3. _____

Autoevaluación

Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
Se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una rotación			
Reconozco los elementos de una rotación			
Realizo rotaciones de una figura o imagen			
Reconozco el arte como recurso para trabajar el tema de rotación			

**Espejo mágico de transformación**

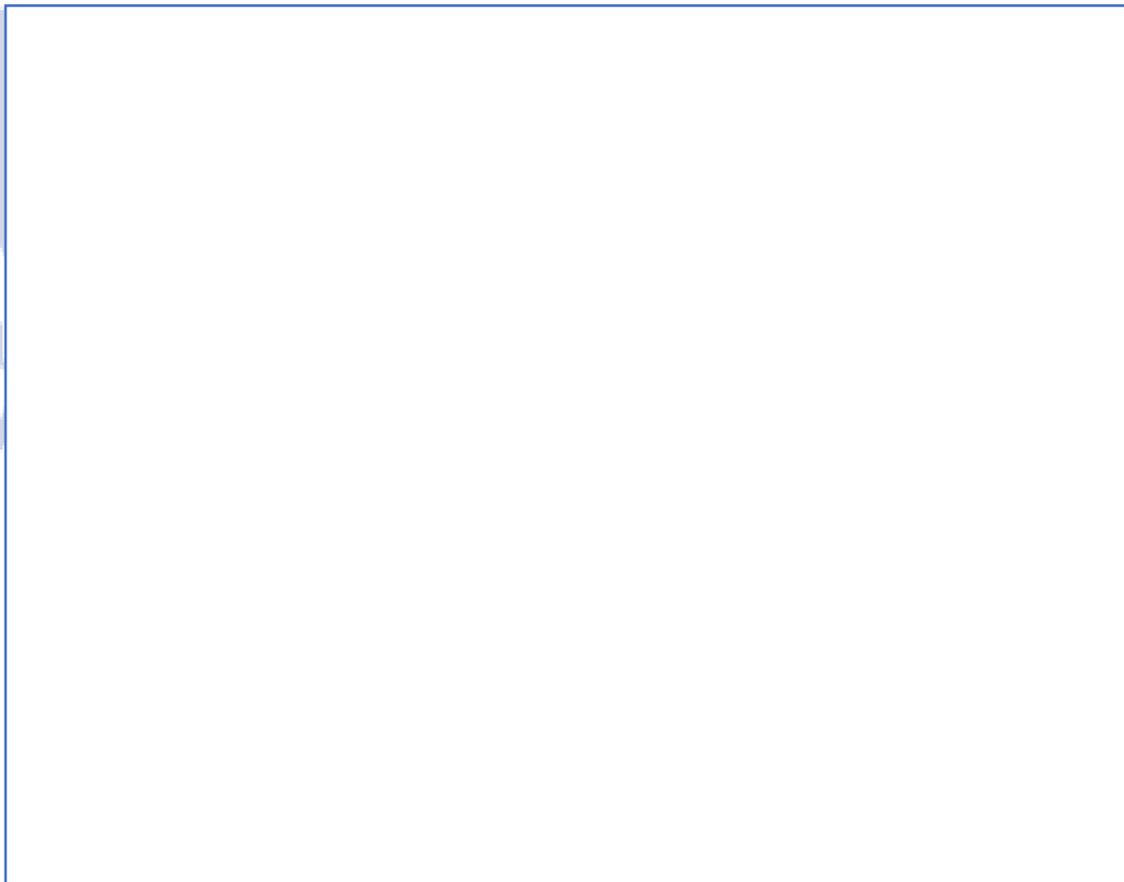
Objetivo: Realizar la reflexión de imágenes y pinturas usando elementos de la transformación en el plano

Tiempo: 2 sesiones de clase

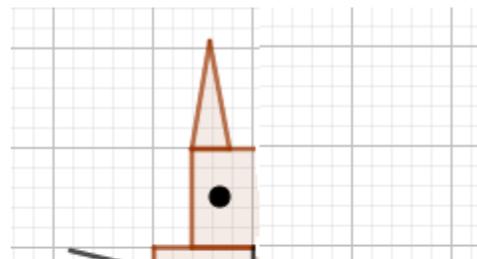
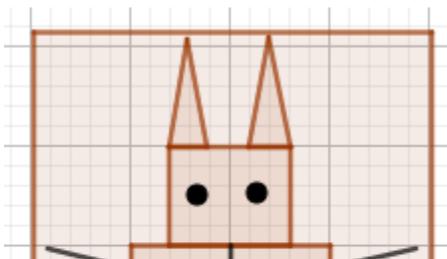
¿Recuerdas que...?

- ¿Es lo que observas cuando te vez en un espejo? _____

- Hay coordenadas en el plano, Dibuja un plano cartesiano y ubica las siguientes coordenadas.
A. (-3,5) B. (0,4) C. (-2,0)



1. Camila está realizando un dibujo de su animal favorito, y quiere que quede exactamente igual al del cuadro. Ya ha dibujado la mitad ayúdalo a terminar, guíate por la cuadrícula.



2. En un parque de diversiones existe un juego llamado la casa de los espejos, es un laberinto al que Daniel fue con sus padres el fin de semana, al llegar al colegio le cuenta a sus compañeros que fue muy difícil salir de allí pues en todos los espejos se veía reflejado y casi no encuentra la salida.

Con tus compañeros analiza la situación y responde, luego socializa con tu docente

¿Qué es lo que Daniel veía en los espejos?

¿Qué pasa en la imagen del espejo si se aleja?

¿Qué pasa en la imagen del espejo si se acerca?

¿Por qué ocurre esto? _____



Importante

La actividad y situación que acabamos de hacer, tiene relación con un movimiento en el plano llamado **reflexión**, el cual consiste en copiar todos los puntos de una imagen o figura con respecto a una recta llamada *eje de reflexión* de esta manera tiene un efecto espejo.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

¿La figura cambia de tamaño? ¿Por qué sucede esto? _____

3. La siguiente pintura representa la fauna y la flora de la cultura colombiana, su autor es un joven de Montería, Córdoba su nombre es Oscar Daniel Pérez quien presenta “colores de la naturaleza”.

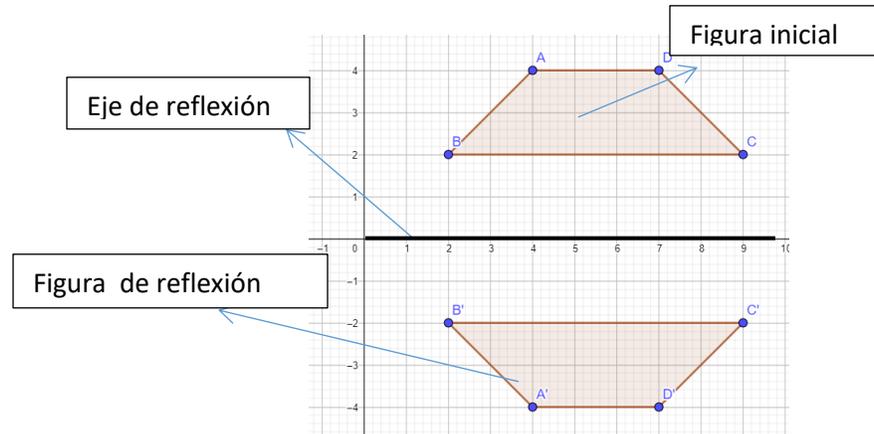
Identifica si en la pintura hay un efecto espejo, señalalo con un color.



Recuperado de: <http://www.radiosantafe.com/2017/04/25/arte-del-colombiano-oscar-daniel-perez-llenara-de-color-la-feria-del-libro-2017/>

Elementos de la reflexión

- **Eje de reflexión:** corresponde a la recta que se toma como referencia para reflejar la figura.

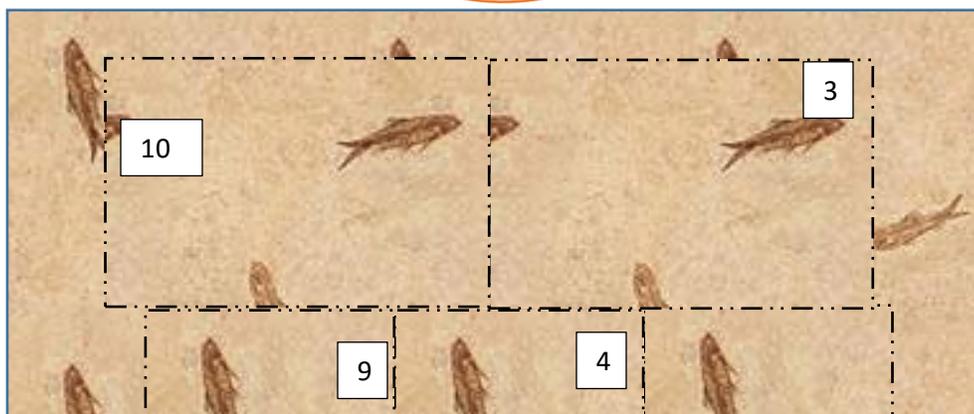


4. El siguiente es un domino artístico, recorta las fichas que se encuentran en la sección de *recortes* y luego con un compañero inicia el juego, usa el tablero que sigue a continuación para pegar las fichas, sigue las indicaciones dadas a continuación, al finalizar expone a tu profesor y demás compañeros como quedó el collage (en la parte de abajo encontraras que es un collage)

Ten en cuenta

Como Jugar Domino

1. Colocar las fichas hacia abajo y mezclarlas.
2. Los jugadores tomaran 5 fichas cada uno.
3. El juego inicia con la ficha que está en el tablero.
4. El jugador que tenga una ficha que encaje con la que está en el tablero y sea más rápido inicia el juego.
5. El otro jugador busca una ficha que encaje con alguna de las dos sección que tiene en el tablero, de no contar con ninguna pasa de turno.
6. Se va formando una cadena y solo se colocan fichas que encajen con las figuras de los extremos de la cadena. Sigue los números para formar la cadena





Collage

Técnica artística que consiste en pegar sobre un lienzo o papel, se considera que fue Picasso quien invento esta técnica, pero no se sabe a ciencia cierta.



5. En la siguiente obra de arte identifica y dibuja el eje de simetría que fue utilizado para su creación.

Esta obra es un fotomontaje a partir de fotografías originales de la autora Helena Zapque Rodriguez (2017), forma parte del proyecto seleccionado para convocatoria de producción de proyectos expositivos, para la sala cero del museo patio herreriano de Valladolid España.



Evaluación

¿Qué sabías antes?

¿Sabías qué es la reflexión?

¿Sabías qué es un collage?



si ___ no ___

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por reflexión: _____

Con tus compañeros habla de ejemplos de reflexión que se hace en la vida cotidiana, escoge tres de ellos y escríbelos

1. _____
2. _____
3. _____

Autoevaluación



Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
Se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una reflexión			
Reconozco los elementos de una reflexión			
Realizo reflexiones de una figura o imagen			
Reconozco el arte como un recurso para el aprendizaje de la reflexión			



RECORTES





Recuperado de:

<https://www.google.com/search?q=pinturas+famosas&tbm=isch&ved=2ahUKEwj1ucCgzsnsAhWN3FkKHQgKCxYQ2>



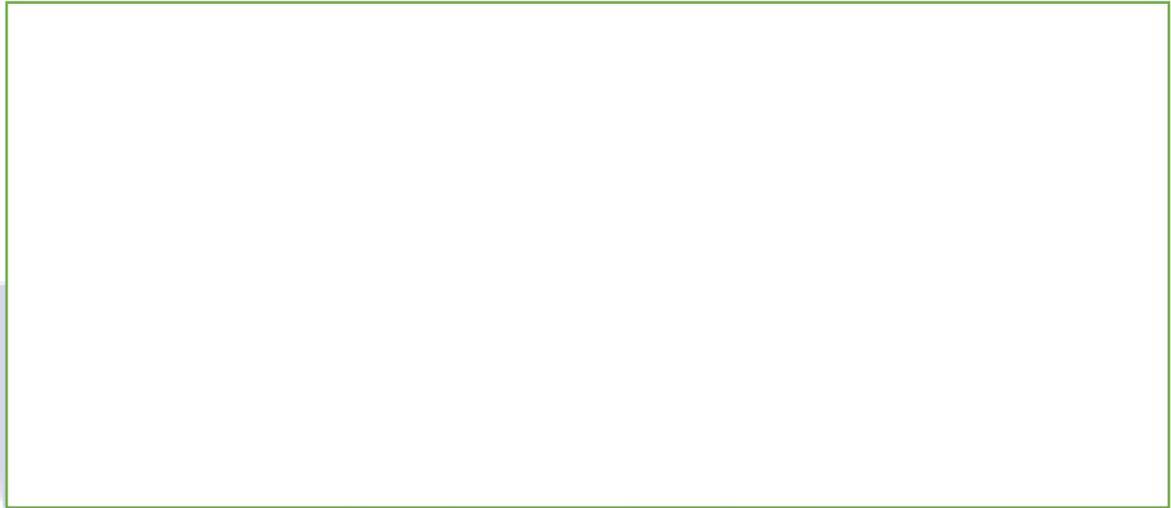
Coloreando y creando simétricamente con Da Vinci

Objetivo: Reconocer e identificar la simetría y realizar las transformaciones en el plano a imágenes, pinturas y figuras.

Tiempo: 2 sesiones de clase

¿Recuerdas que...?

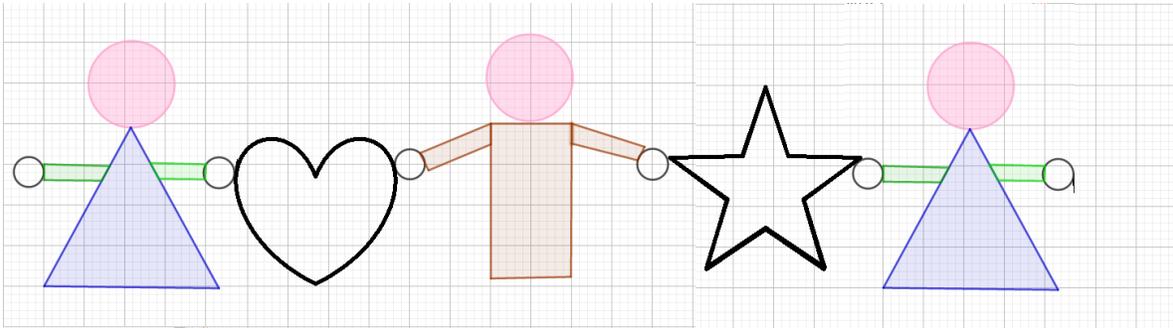
- Elementos puedes usar para medir distancias, dibuja algunos de ellos especifica las unidades de medida que manejan y escribe el nombre



- Clases de polígonos hay, menciona algunos de ellos

UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

1. Recorta por el borde y une las imágenes que encontraras en la sección de recortes, de tal forma que coincidan como aparece en la que se muestra en a continuación. Luego preséntala a tu profesor y compañeros.



Teniendo en cuenta el ejercicio anterior contesta

- ¿Qué se tuvo en cuenta para formar la imagen?:

- Fue difícil encontrar el orden si _____ no _____ ¿por qué?: _____

2. Dados los siguientes puntos del plano cartesiano, ubícalos y únelos en el plano adjunto, allí encontraras la mitad de un animal, complétalo utilizando las coordenadas cartesianas de tal manera que la otra mitad concuerde.

Coordenadas

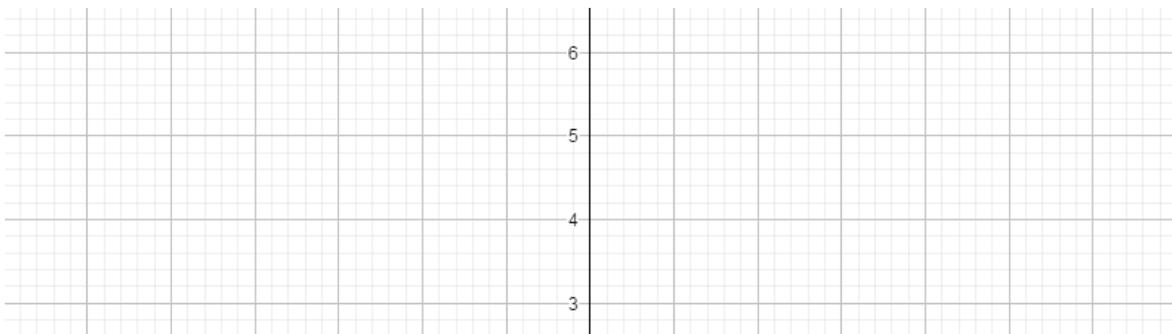
Línea 1: A(0,4) B(-1,3) C(-1,-3) D(0,-4)

Línea 2 : B(-1,3) E(-2,5) F(-4,5) G(-4,4) H(-4,1) I(-3,0) J(-4,-2) K(-4,-6) L(-3,-6)

M(-1,-3) B(-1,3)

Línea 3: N(-1,1) Ñ(-3,1) O(-3,4) P(-2,4) Q(-1,3) N(-1,1)

Línea 4: R(-1,-2) S(-3,-2) T(-3,-5) U(-1,-3) R(-1,-2)



UAN
UNIVERSIDAD

Importante

Las actividades que acabamos de hacer tienen relación con un movimiento en el plano llamado **simetría**, la cual consiste en una reflexión que puede ser respecto a un punto o un eje de simetría

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

¿La figura cambia de tamaño? ¿Por qué sucede esto? _____

¿Qué pasa si muevo un punto en la figura? ¿Hay simetría? _____

3. Reynaldo Tamayo es un artista colombiano que opta por una aproximación individual al primitivismo llegando a ser padre del Geosimetrismo (representación geométrica del realismo), nos presenta la siguiente obra de arte.

En la siguiente imagen identifica si existe la simetría, encierra cinco puntos donde se evidencie este movimiento.

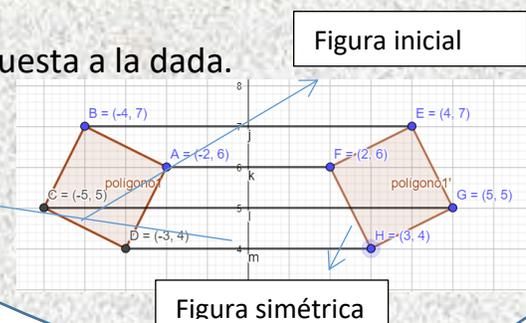


Recuperado de: <https://www.artelista.com/obra/5549093025623666-geogatos.html>

Características de la simetría

- **Eje de simetría:** corresponde a la recta que se toma como referencia para reflejar la figura o imagen.
- **Punto de simetría:** corresponde al punto que se toma como referencia para reflejar la figura o imagen.
- **Puntos de la figura:** los puntos que forman la imagen se encuentran a la misma distancia del eje o punto de simetría.
- **Dirección:** la dirección de la imagen es opuesta a la dada.
- **Tamaño:** mantiene el tamaño original.

Eje de simetría



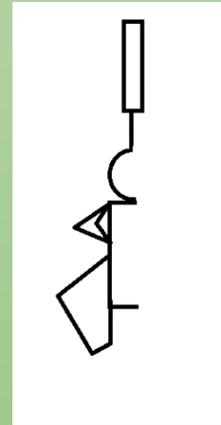
4. Con ayuda de un compañero soluciona el siguiente punto.

Inventa una frase relacionada con los movimientos vistos coloca la cantidad de líneas que necesites para la frase y juega al ahorcado, en el cuadro que encuentras a continuación

Recuerda: El juego consiste en nombrar letra por letra hasta completar la frase, recuerda que si te equivocas debes ir completando el ahorcado.

Tacha las letras que vas nombrando

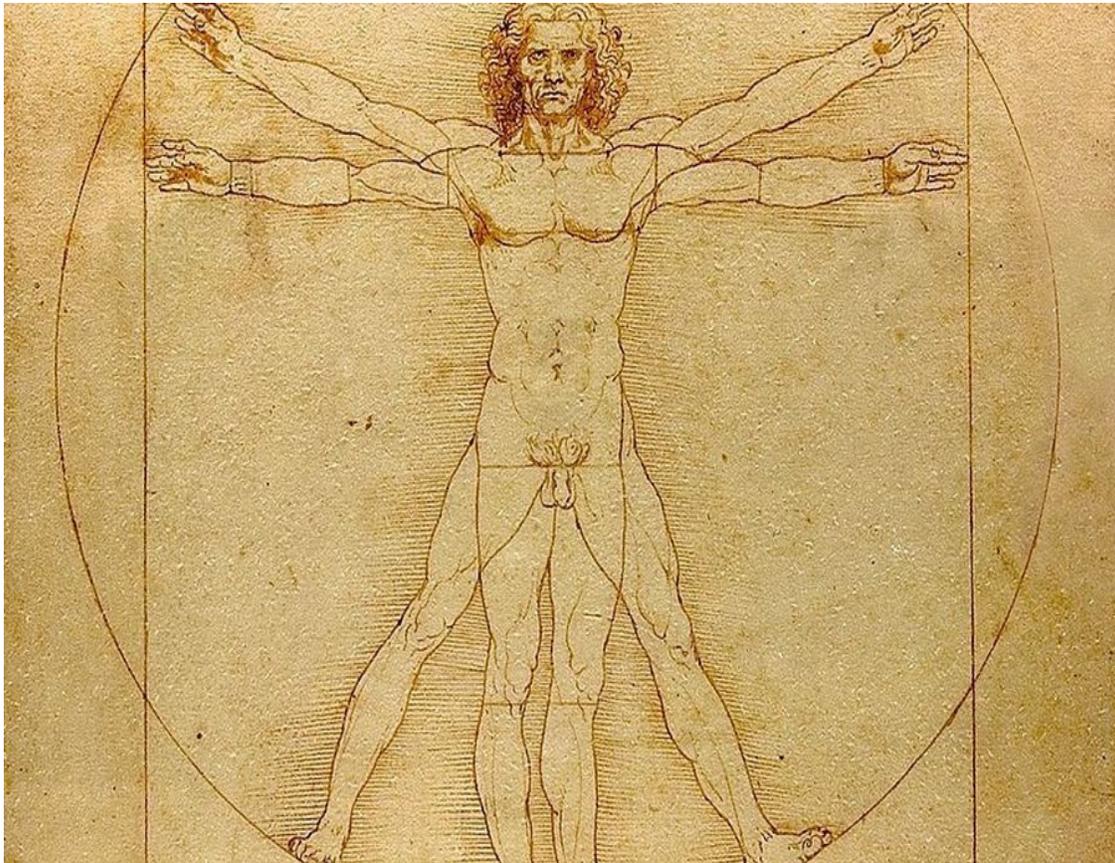
A	B	C	D	E	F	G
H	I	J	K	L	M	N
Ñ	O	P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y	Z	



Leonardo Da Vinci

Fue un pintor, escultor, arquitecto, paleontólogo, científico, escritor... del renacimiento. Es reconocido por sus representaciones de la Mona lisa, la última cena, adoración de los magos, entre otras, además del humanismo al desnudo y la complejidad de sus obras.

5. En la siguiente obra *el hombre Vitruvio* es uno de los dibujos más impresionantes y misteriosos que ha conocido el ser humano el pintor Leonardo Da Vinci lo hizo en 1490, utilizó la técnica de simetría para llevar a cabo su obra. Identifica y dibuja el eje de simetría, analiza con tus compañeros y docente las características de la imagen y escribe tus conclusiones en el lugar asignado.



Recuperada de: <https://lamenteesmaravillosa.com/el-hombre-vitruvio-el-enigmatico-dibujo-de-da-vinci/>

UNIVERSIDAD
ANTONIO NARIÑO

Evaluación



¿Qué sabías antes?

¿Sabías qué es la simetría?

si ___ no ___

¿Sabías quien fue Da Vinci?

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por Simetría: _____

Con tus compañeros habla de ejemplos de simetría que se ven en la vida cotidiana, escoge tres de ellos y escríbelos

1. _____
2. _____
3. _____

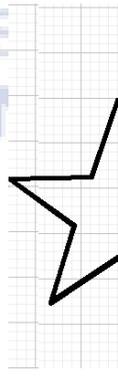
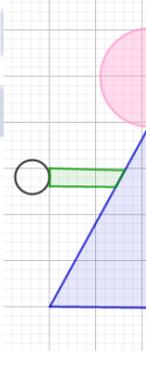
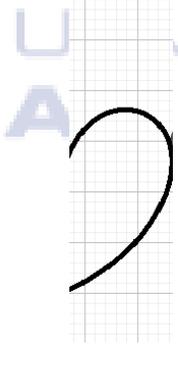
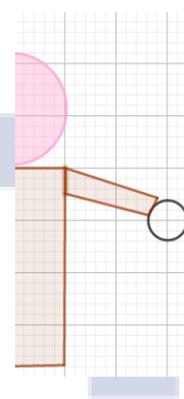
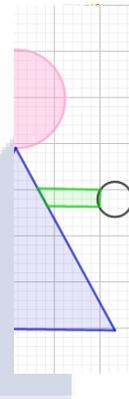
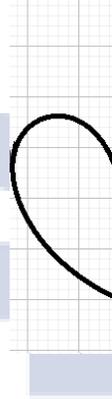
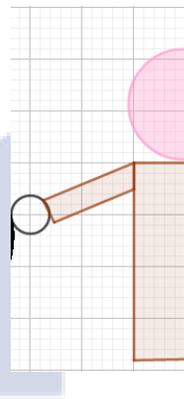
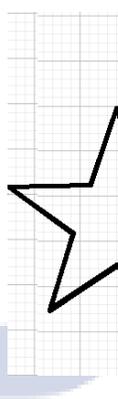
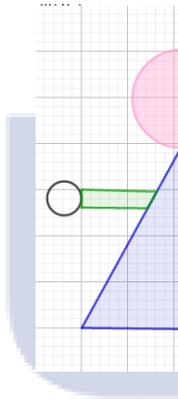
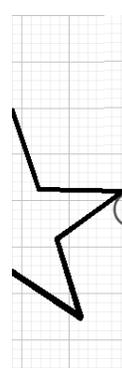
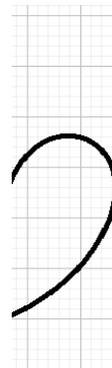
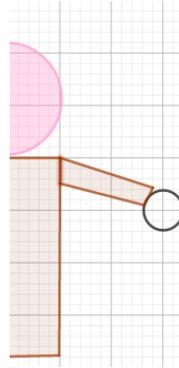
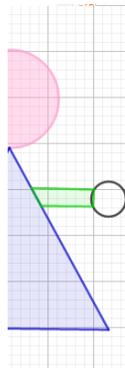
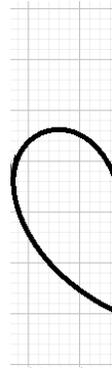
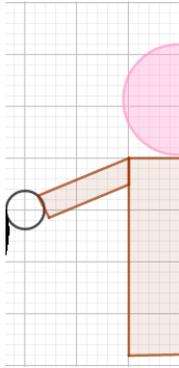
Autoevaluación

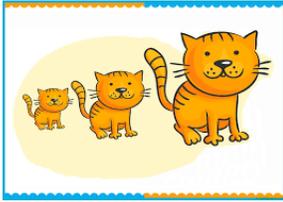


Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
Se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una simetría			
Reconozco las características de una simetría			
Realizo simetrías de una figura o imagen			



RECORTES





Grande o pequeño



También voy aprendiendo

Objetivo: Realizar la transformación en el plano al aplicar un factor de conversión a una figura o imagen

Tiempo: 2 sesiones de clase

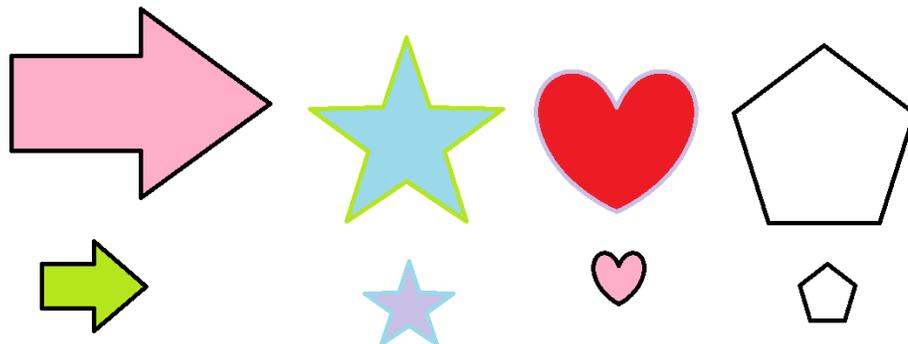
¿Recuerdas que...?

- Es ampliar, escribe que entiendes por este concepto _____

- Es reducir, escribe que entiendes por este concepto _____

- Elementos se usan para hacer circunferencias, dibujalos

1. Identifica las diferencias que encuentras en las siguientes imágenes y figuras, luego compara con tus compañeros.



Describe lo que sucede con cada pareja de imágenes:

2. En la siguiente pintura identifica, lo que sucede con el marco blanco, toma como referencia el señalado con la flecha luego contesta en el espacio asignado.



¿Qué pasa con el marco blanco? _____

¿Qué sensación te produce la imagen? _____

Importante

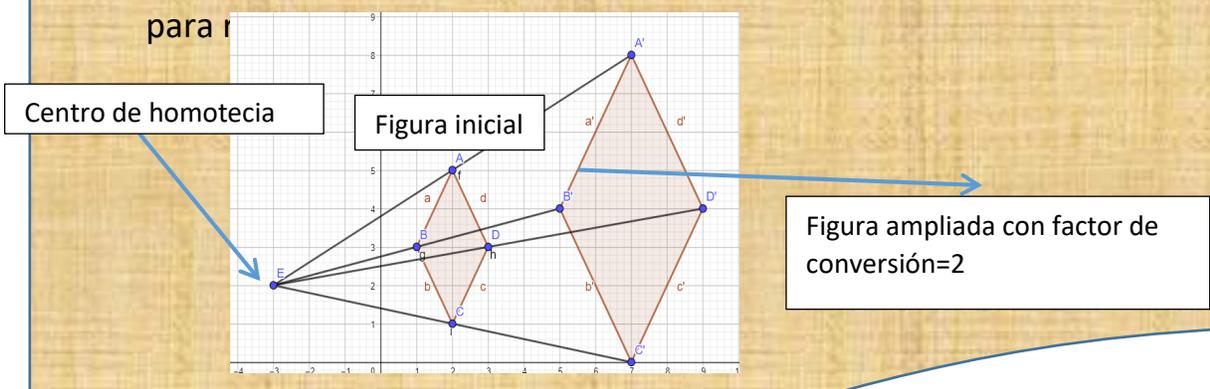
Las actividades que acabamos de hacer, tienen relación con un movimiento en el plano llamado **Homotecia**, el cual consiste en una transformación geométrica de ampliar o reducir una imagen o figura.

Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores contesta según corresponda

¿La figura cambia de tamaño? ¿Por qué sucede esto? _____

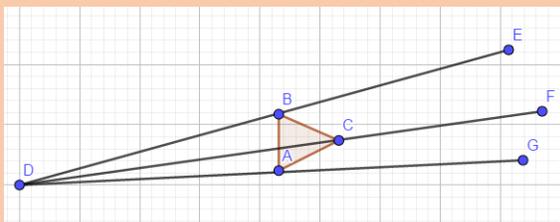
Elementos de la homotecia

- **Razón de homotecia:** es el factor (número) por el cual se multiplica o divide para ampliar o reducir la imagen.
- **Centro de homotecia:** También denominado *foco* es el punto de referencia para r

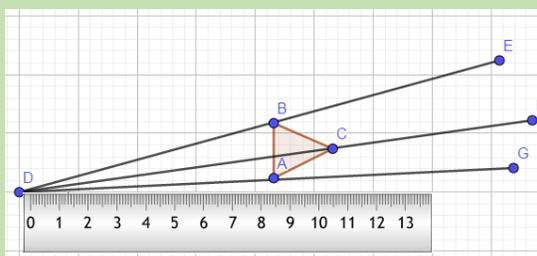


Pasos para la homotecia

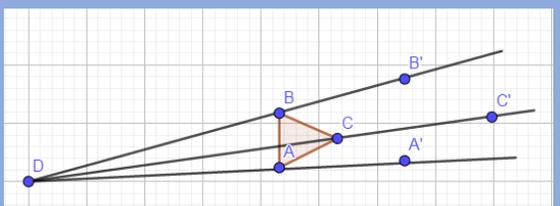
1. Se ubica el centro de homotecia y se trazan segmentos de recta, que pasen por cada uno de los vértices de la figura.



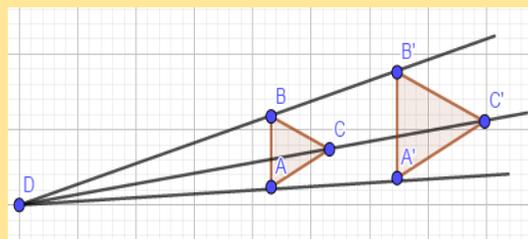
2. Se mide con una regla la distancia del foco a cada uno de los vértices.



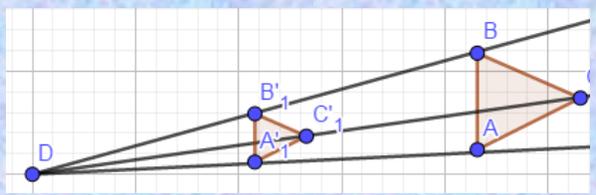
3. Se multiplica cada distancia por el factor de proporcionalidad y los resultados miden y se marcan con puntos sobre los segmentos de recta.



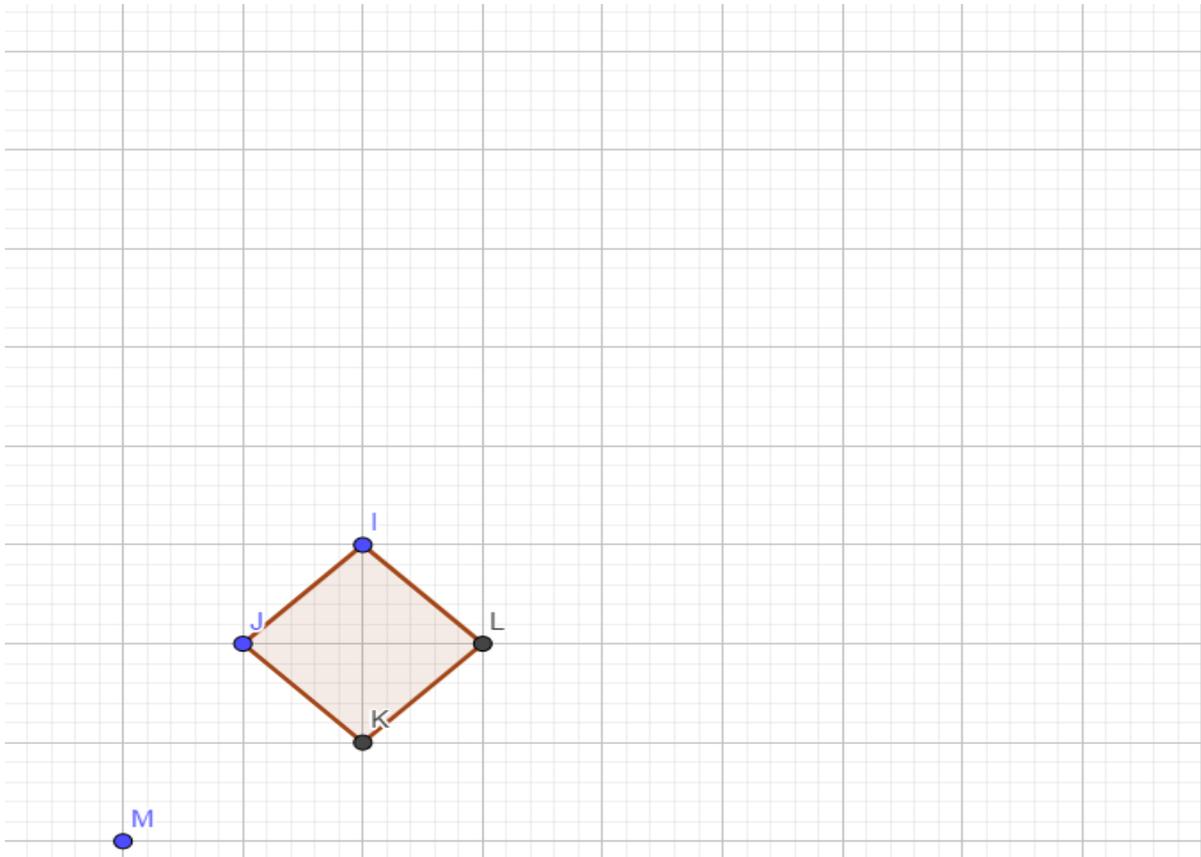
4. Se unen los puntos para formar la nueva figura.



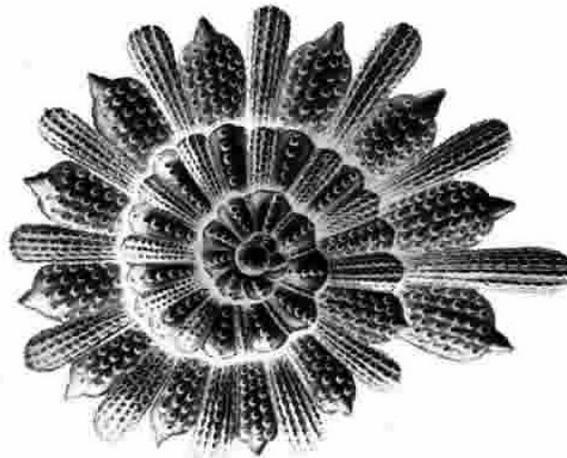
Si lo que se desea es reducir la imagen se siguen el paso 1 y 2, en el 3 no se multiplica sino se divide y se marcan los puntos en los segmentos luego se sigue el paso 4.



3. Realice en el siguiente plano, la ampliación de la siguiente imagen sabiendo que el factor de conversión de homotecia es de 2, ten en cuenta los pasos anteriores.



4. Con tu compañero observa la pintura e identifique si hay homotecia en alguna parte de la imagen, enciérrela con color rojo, luego expone a tu profesor y compañeros



Recuperado de: <http://www.rupestreweb.info/espiales.htm>

5. En la siguiente pintura el autor desea expresar como las mujeres se sienten atrapadas en un mundo estético. Identifica la homotecia aplicada tomando como

referencia donde se señala con las flechas, traza los segmentos de recta que ayudaron al autor a realizar la obra de arte.



Recuperado de: <http://sociedadvenezolana.ning.com/profiles/blogs/ver-nuestros-reflejos?overrideMobileRedirect=1>

Evaluación

¿Qué sabías antes?



¿Sabías qué es la Homotecia?

si ___ no ___

¿Crees que es útil la homotecia?

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes ahora por Homotecia: _____

Con tus compañeros habla en que situaciones es útil aplicar la homotecia, que se vean en la vida cotidiana, escoge tres de ellos y escríbelos

1. _____
2. _____
3. _____

Autoevaluación



Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
se logró el objetivo de la unidad			
Identifico que es una homotecia			
Reconozco los elementos de la homotecia			
Realizo homotecia de una figura o imagen			
Reconozco el arte como un contexto adecuado para trabajar la homotecia			



Prueba tus conocimientos



Objetivo: Valorar los conocimientos adquiridos sobre los movimientos en el plano cartesiano.



1. Observa la pintura y luego contesta según corresponda de acuerdo a los movimientos trabajados en las unidades anteriores.

a) ¿La traslación se encuentra en la imagen? Sí ___ No ___. Justifica tu respuestas _____

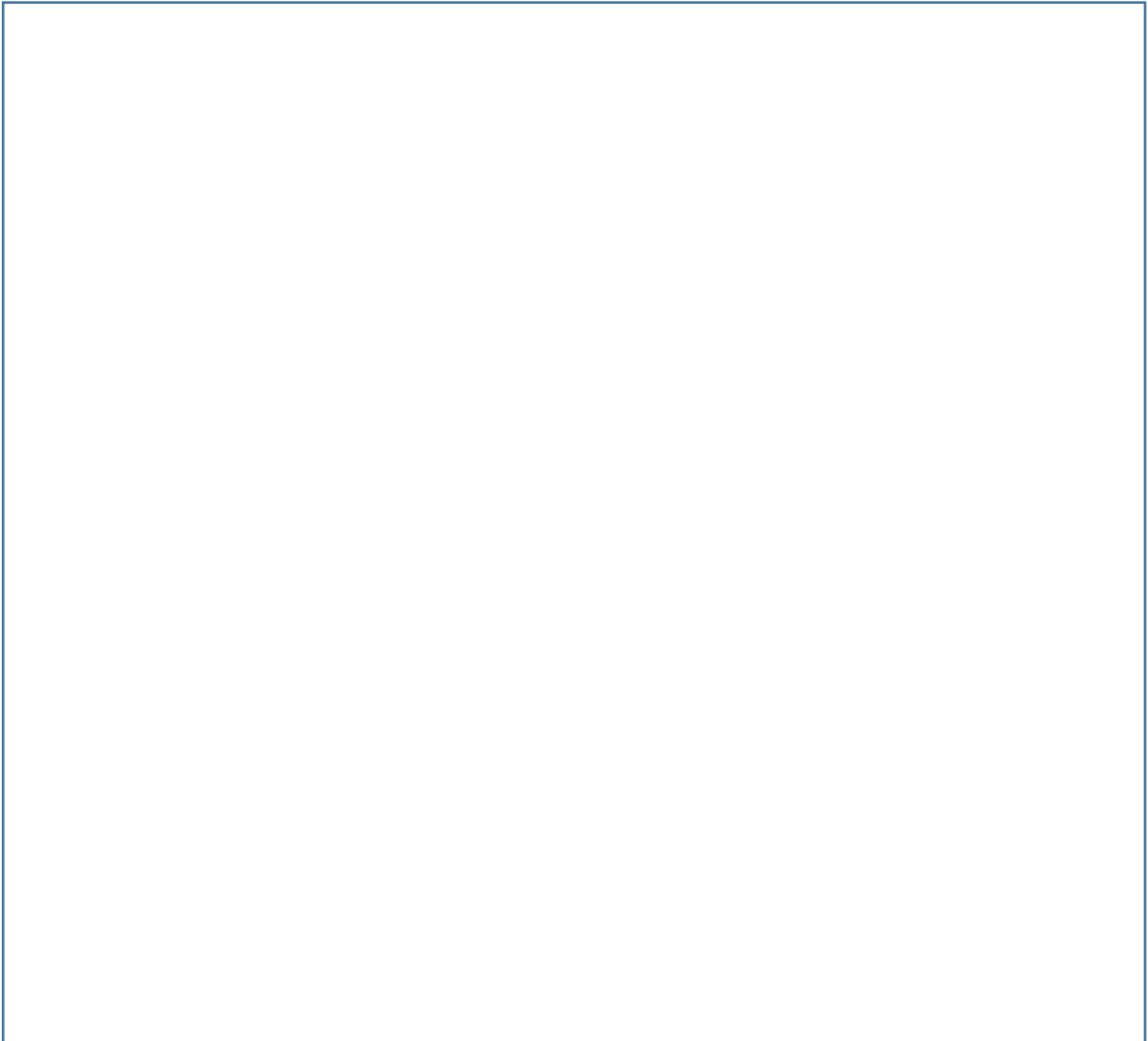
b) ¿La Rotación se encuentra en la imagen? Sí ___ No ___. Justifica tu respuestas _____

c) ¿La reflexión se encuentra en la imagen? Sí ___ No ___. Justifica tu respuestas _____

d) ¿La Simetría se encuentra en la imagen? Sí ___ No ___. Justifica tu respuestas _____

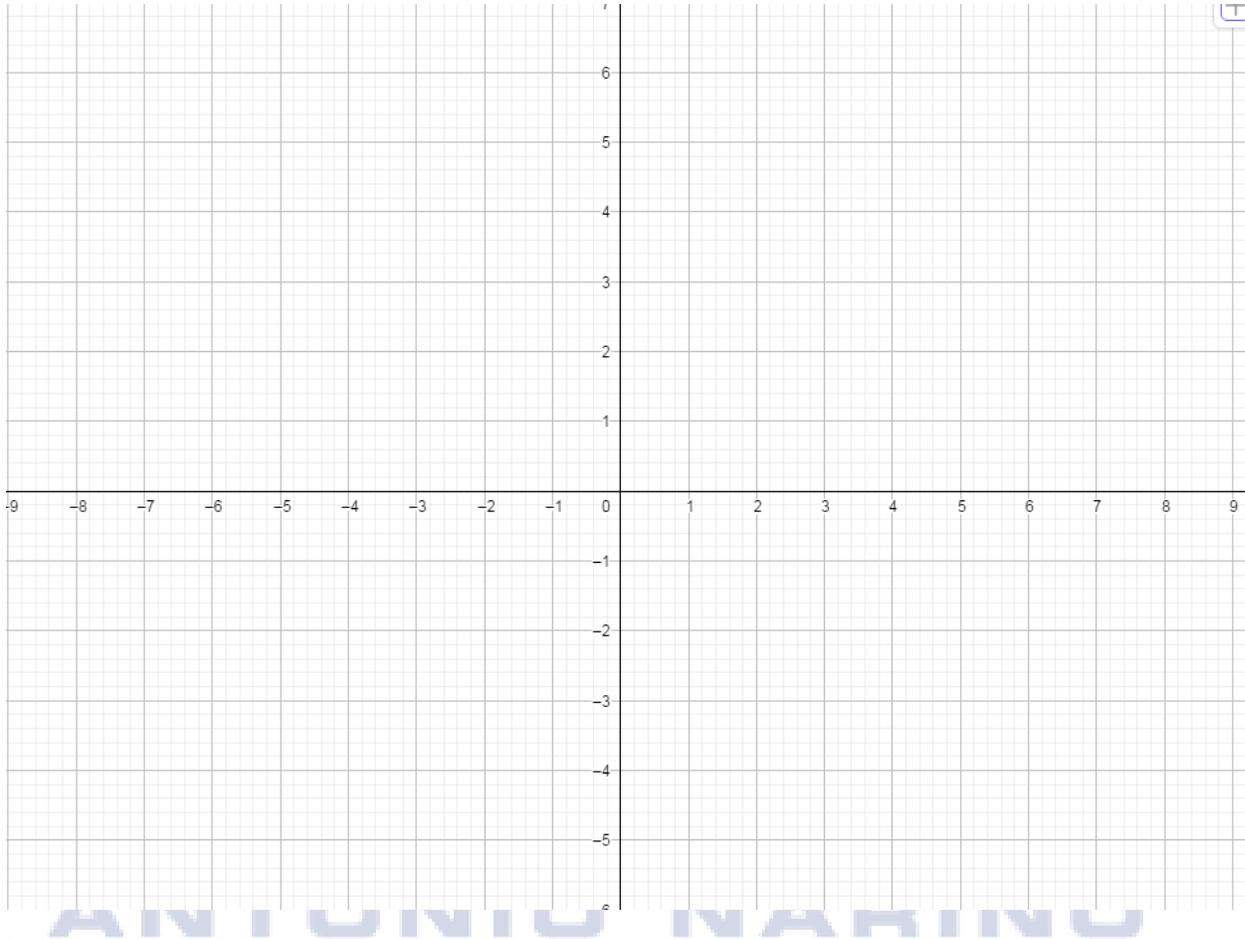
e) ¿La homotecia se encuentra en la imagen? Sí ___ No ___. Justifica tu respuestas _____

2. Realiza una representación artística en el cuadro en blanco, donde utilices al menos dos movimientos de los trabajados en las unidades anteriores, emplea algunas técnicas artísticas mencionadas.



3. Ubica los puntos dados en el plano cartesiano y luego sigue las indicaciones dadas a continuación.

A(-2,2) B(-2,4) C(-4,2)



Indicaciones

- Traslada el polígono dado 3 unidades a la derecha y 3 unidades hacia abajo.
- Después de realizar la traslación rota el polígono con centro de rotación el origen y un ángulo de 120° .
- Realiza la homotecia con una razón de 2 utilizando como foco el origen.

Evaluación



¿Qué sabías antes?

¿Sabías qué son los movimientos en el plano?

si ___ no ___

¿Crees que son útiles los movimientos en el plano?

si ___ no ___

¿Qué sabes ahora?

Expresa con tus palabras que entiendes por movimientos en el plano: _____

Autoevaluación



Aspecto	Alto	Puedo mejorar	Bajo
se logró el objetivo de la cartilla			
Identifico y reconozco los movimientos en el plano			
Realizo transformaciones en el plano			
Reconozco el arte como un contexto adecuado para adquirir conocimiento sobre los movimientos en el plano			