

LA ENSEÑANZA DE LAS ISOMETRÍAS EN EL PLANO A TRAVÉS DE PROTOTIPOS DIDÁCTICOS SIMULADOS

Jorge Ruperto Vargas Castro
Departamento de Matemáticas
Universidad de Sonora

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta, con algún fundamento teórico y práctico, acerca de una alternativa viable para propiciar el aprendizaje de algunos tópicos geométricos (transformaciones geométricas) y su uso, los cuales podrían motivar ciertos tópicos algebraicos abstractos (aprendizaje contextual) que pudieran desarrollarse en un taller de una o dos semanas de duración.

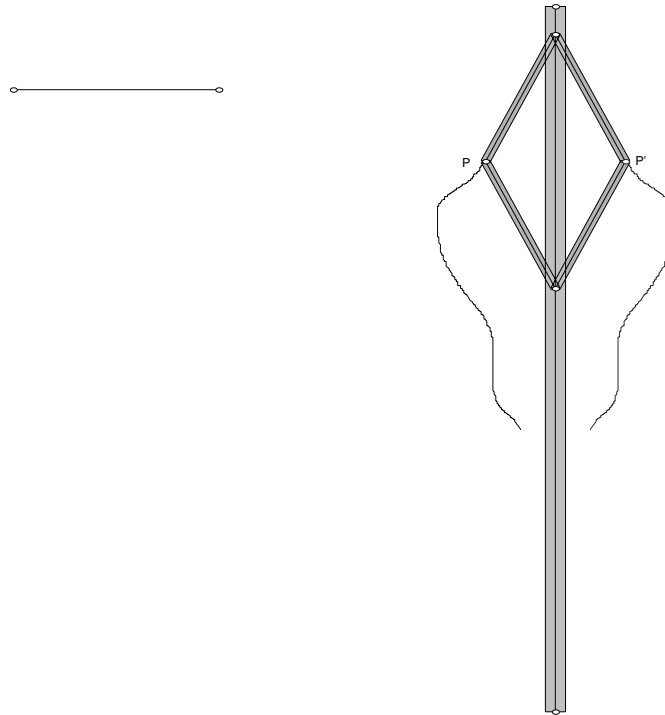
1. Introducción

El enfoque marcadamente axiomático y formalista que tradicionalmente ha tenido la enseñanza de la geometría, aún en niveles básicos, ha propiciado un marcado rechazo hacia esta disciplina, como puede observarse en la práctica docente, tanto en nuestro país como en el mundo; este rechazo se refuerza por la concurrencia de factores adicionales, tales como: Diseño curricular, tipo de práctica docente, escasez de recursos pedagógicos y didácticos; casi ausencia, salvo el uso de juegos geométricos tradicionales (Regla, escuadras, compás y transportador), de prototipos didácticos que propicien las actitudes psicológicas requeridas para favorecer los procesos cognitivos, especialmente en la construcción del conocimiento y formación del pensamiento geométrico; es de destacarse también las deficiencias en aspectos metodológicos, entre otros. Uno de los enfoques de la enseñanza de la geometría plana que le daría, desde el punto de vista de algunos de los aspectos mencionados, condiciones más favorables, tanto a su enseñanza como su aprendizaje, según nuestra hipótesis, es el tratamiento de la misma a través de lo que conocemos como transformaciones geométricas en el plano, pero entendidas en su aspecto dinámico (Vía el uso de prototipos didácticos articulados, materialmente hechos y/o simulados).

Para ello se sugiere que en un primer nivel se trabaje con prototipos didácticos manipulables materialmente, iniciando con las transformaciones del plano más familiares, las isometrías; para así ir avanzando gradualmente hasta alcanzar altos niveles de formalización y abstracción, pasando por las diversas etapas como la descripción verbal de lo observado, lograr cierto nivel de abstracción al expresar por escrito los resultados de las observaciones y análisis verbales y así sucesivamente, hasta llegar a alcanzar los niveles de abstracción y generalización accesibles al grado escolar en el que se trabaje.

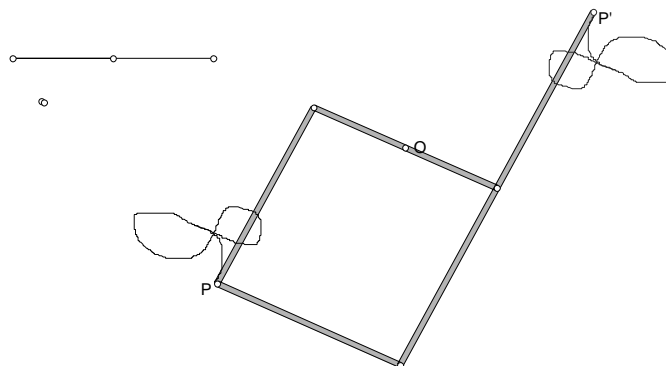
En el presente trabajo nos centraremos en un tipo particular de transformaciones, aquellas que al aplicarse a cualquier figura en el plano, su imagen conserva la forma y el tamaño del objeto inicial. A este tipo de transformaciones se les conoce con el nombre de “Isometrías” o “Transformaciones rígidas”, o sea, que estudiaremos las transformaciones rígidas con un enfoque dinámico. Para favorecer este aspecto dinámico, usaremos un software de geometría dinámica, en este caso “El Geómetra”, sobre todo en la construcción simulada de los dispositivos que generan cada una de las isometrías, previamente construidos en dispositivos mecánicos reales.

A continuación ilustro dos dispositivos simulados que fueron construidos para producir sendas isometrías con ayuda de “El Geómetra”.



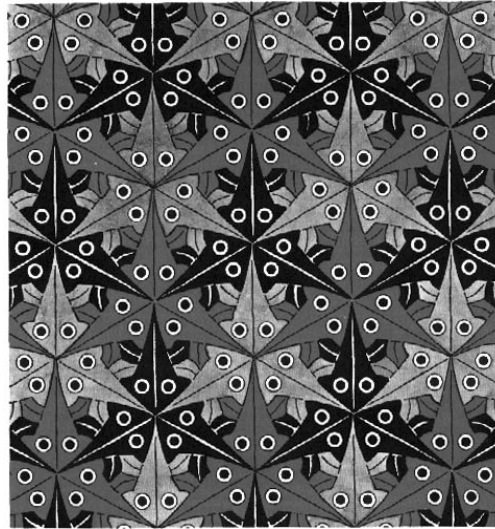
La línea trazada por P' es la reflexión de la línea trazada por P , ya que este dispositivo articulado permite que en cada posición de P , P' sea la reflexión de P con respecto al eje definido por la ranura central por donde se deslizan los otros dos vértices que no hacen trazos, sólo se deslizan.

Ahora mostramos el dispositivo para producir “Simetría Central”



El punto P traza la curva original y P' la curva imagen simétrica con respecto al centro de simetría Q .

Para motivar el concepto de grupo y el concepto de invariante bajo un grupo de transformaciones, trabajaremos con teselaciones; tanto con algunas previamente construidas, como con algunas que serán construidas mediante la aplicación de isometrías sobre objetos, ya sea utilizando pares de acetatos con la misma imagen para observar bajo qué isometrías se dan invariantes de la configuración o utilizando las herramientas del menú “Transformar” de “El Geómetra”, si la teselación fue construida en dicho programa. Mostramos a continuación uno de cada caso.

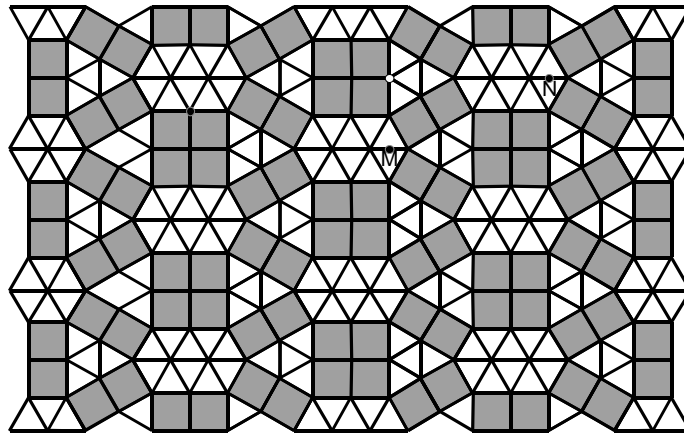


Si hacemos dos transparencias con este cuadro, y lo entendemos como una ventana desde la cual se aprecia una porción del plano cubierto con el mismo patrón de imágenes, entonces al dejar fija una de las transparencias y mover la otra sobre ella, podemos detectar los cuatro tipos de isometrías que dejan invariante la configuración, en particular, podemos apreciar que ciertas rotaciones de 120° desde ciertos centros, producen invariantes en la configuración, como puede observarse en la siguiente figura:

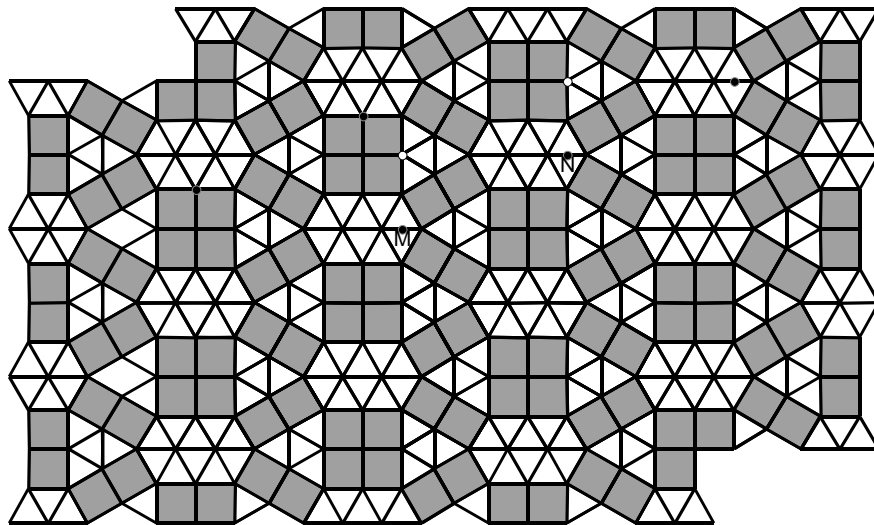


Además, puede observarse que dichas rotaciones, mediante la composición como operación binaria, determinan grupos cíclicos de tres elementos.

Ahora ilustramos una teselación construida con “El Geómetra”. Consideremos la siguiente del tipo llamadas “Demirregulares”



Si toda la configuración la trasladamos con respecto al vector MN, obtenemos lo siguiente:



De nuevo, si imaginamos al plano completo lleno con esta teselación, la traslación arriba mencionada dejaría invariante la configuración.

2. Marco teórico

Los supuestos teóricos de los que se parte y que le dan fundamento, sostén y coherencia al presente proyecto, són principalmente el “Modelo de Van Hiele” rediseñado con un enfoque

constructivista, en cuanto a las actividades que propician el logro de las diversas fases de cada nivel, enriquecido con algunas concepciones psicológicas relativas al ambiente tecnológico en el que se desenvuelve el trabajo; como lo son los aspectos de la visualización.

Bibliografía

- [1] Michael Serra, *Discovering Geometry (An inductive approach)*, Key Curriculum Press, 1997.
- [2] Lecturas de apoyo 5, 6, 7 y 8 en el sitio: <http://148.225.83.37/geometria/UnidadII/DGUIIw.htm>