
Transformaciones en el plano: Una propuesta didáctica para el aprendizaje de homotecias a través de Geogebra.

Lic. Erick Pizarro Carrillo

Universidad Nacional, Costa Rica

erick.pizarro.carrillo@gmail.com

Lic. Danny Ramírez Lobo

Universidad Nacional, Costa Rica

danny.ramirez.lope@gmail.com

Resumen: La inclusión de la Geometría Analítica en los programas de estudio de Matemática ha fomentado la búsqueda de nuevas estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de esta área fundamental de la Matemática. La utilización de la tecnología para este fin es vital, la facilidad que brindan diversos paquetes informáticos para tener clases más dinámicas y estudiantes más interesados en su propio aprendizaje debe ser potencializado. Geogebra se muestra como una herramienta ideal por su interfaz y la visualización que presenta de las relaciones geométricas, esto facilita la tarea del docente y reviste de importancia el trabajo estudiantil. El trabajo con tres construcciones en este software permitirá que el estudiante se acerque a los conceptos y relaciones vinculadas con la homotecia, desde el concepto de razón de proporcionalidad, construcción de figuras y tipos de homotecias. Esto hará que el discente no solo aprenda de forma memorística, sino que utilice inteligentemente la tecnología en su propio aprendizaje y que el docente innove en su práctica profesional.

Palabras clave: Geogebra; geometría analítica; tecnología; transformaciones en el plano.

Abstract: The inclusion of the analytical Geometry in the programs of study of Mathematics has encouraged the search of new didactic strategies for the education and learning of this fundamental area of the Mathematics. The use of the technology for this end is vital, the facility that diverse computer bundles after to have more dynamic classes and more interested students in their own learning must be promoted. Geogebra appears like ideal tool for its interface and the visualization that it presents of the geometric relations, this facilitates the task of the teacher and covers with importance the student work. The work with three constructions in this software will allow the student to bring over to the concept and relations linked with the homothecy from the concept of reason of proportionality, construction of figures and types of homothecies. This will do that the student learns to memo and use intelligently the technology in your own learning and that the teacher innovates in its professional practice.

Key words: Geogebra, analytical geometry, technology, transformations in the plane.

1. Introducción

La Reforma Matemática en la educación costarricense ha traído consigo muchos cambios que requieren la actualización constante de los docentes, así como la búsqueda nuevas estrategias metodológicas que le permiten afrontar con éxito el reto de esta nueva era de la educación matemática costarricense. Dentro de esos cambios está la incorporación de algunos contenidos de Geometría Analítica, la cual González (2003) define como “aplicación del Álgebra simbólica al estudio de problemas geométricos mediante la asociación de curvas y ecuaciones indeterminadas en un sistema de coordenadas” (p. 10), siguiendo una misma línea los Programas de estudio Matemáticas (2012) establecen como propósito el vínculo entre las áreas de Geometría y Álgebra, dicho vínculo permite integrar las áreas de manera que se puedan generar otras habilidades necesarias establecidas en los estándares internacionales como las establecidas en NCTM (2000), a mencionar:

- Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas.
- Localizar y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.
- Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas.
- Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.

Por otra parte, la tecnología ha revolucionado la forma que se puede enseñar matemáticas, tal y como lo afirma Gamboa (2007), “El avance tecnológico que ha prevalecido en los últimos años, nos ha proporcionado herramientas que han cambiado notablemente la forma en que se aprenden las matemáticas” (p. 23), además el uso de tecnología es uno de los ejes

fundamentales que promulga el nuevo programa, por lo cual se visualiza la necesidad de elaborar estrategias metodológicas haciendo uso de tecnologías.

Esto potenciaría las habilidades del estudiante de esta nueva era, pues el uso de tecnologías en educación da una tendencia hacia la enseñanza constructivista (Rockman, 2000), y los ya conocidos beneficios de la instrucción constructivista ayuda en la formación de mejores profesionales.

De esta forma se plantea una propuesta didáctica para abordar el tema de Homotecias a través del software dinámico Geogebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que permite al estudiante combinar diferentes áreas matemáticas, principalmente Geometría y Álgebra, con la cual puede realizar diferentes construcciones, en las que puede describir algunas características, analizar relaciones y conjeturar resultados.

2. Propuesta didáctica

La propuesta se divide en varias actividades pensadas para lograr diferentes conocimientos que permitan finalmente consecución de las habilidades matemáticas propuestas en los Programas de estudio Matemáticas (2012) a mencionar:

- Utilizar software de geometría dinámica para el análisis de las propiedades de las homotecias.
- Plantear ejercicios o problemas que involucren homotecias en el plano.
- Aplicar el concepto de homotecia para determinar que figuras se obtienen a partir de figuras dadas.
- Trazar en un plano cartesiano la figura que se obtienen a someter una figura a una homotecia.
- Determinar el punto imagen de puntos dados mediante una homotecia.
- Resolver problemas relacionados con homotecias en el plano.

2.1. Actividad 1

El estudiante debe realizar la siguiente construcción, a través de la guía didáctica, para concretar el concepto de proporcionalidad.

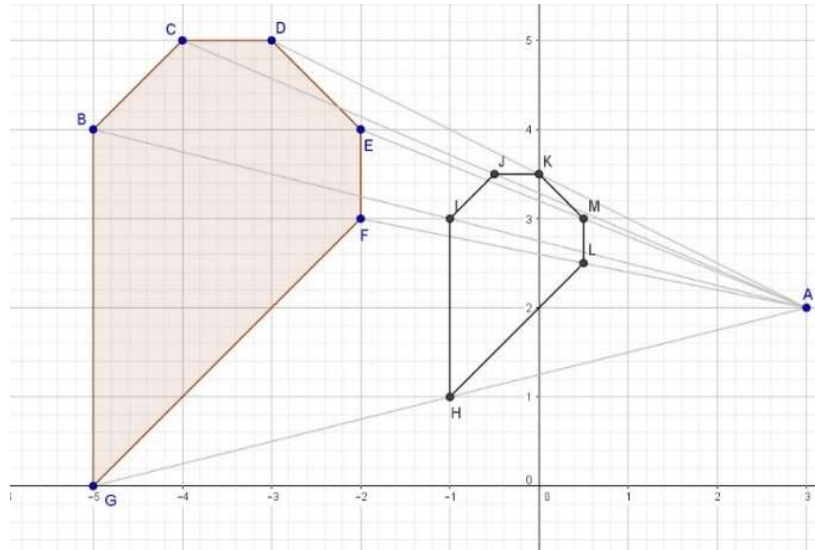


Figura 1. Constante de proporcionalidad

Para alcanzar el concepto de proporcionalidad, el estudiante deberá ir completando diferentes etapas que se indican en la guía tales como la construcción del polígono y centro de la homotecia, calcular puntos medios de los segmentos determinados entre el centro y cada vértice del polígono, trazar el polígono con los puntos medios, determinar medidas de los lados de cada polígono y establecer una relación.

Para esta sección se propone la siguiente guía

1. Ubique el punto $A(3,2)$.
2. Trace el polígono determinado por los puntos $B(-5,4)$, $C(-4,5)$, $D(-3,5)$, $E(-2,4)$, $F(-2,3)$ y $G(-5,0)$.
3. Trace los segmentos determinados entre A y cada vértice del polígono.
4. Mediante la función “punto medio o centro” determine el punto medio de cada segmento trazado.

5. Trace un nuevo polígono con los puntos medios de cada segmento obtenido.
6. ¿Qué relación observa entre los dos polígonos? ¿Qué características varían y cuales no?
7. Calcule la longitud de cada uno de los lados de los dos polígonos.
8. ¿Qué relación observa entre las medidas obtenidas en el punto 7?

2.2. Actividad 2

Aplicar homotecia a una figura geométrica dada una constante de proporcionalidad fija.

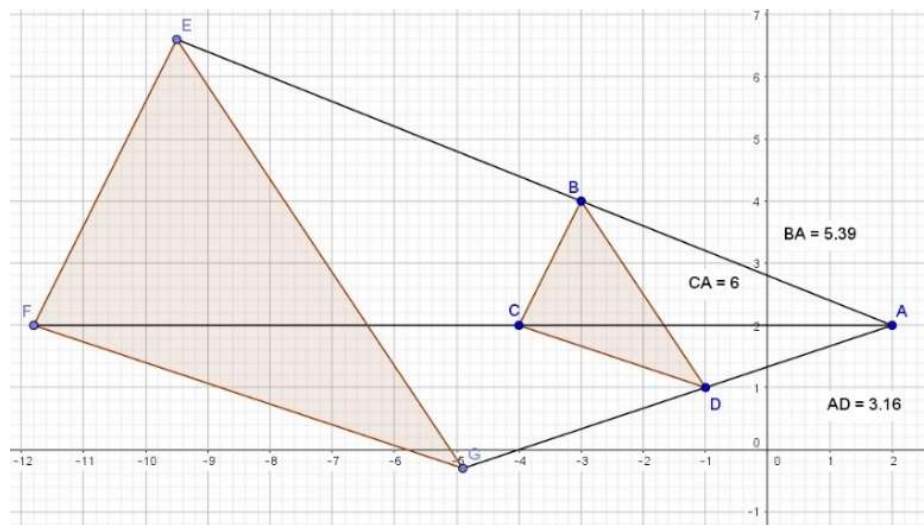


Figura 2. Construcción de homotecia

El estudiante debe construir el polígono, medir los segmentos determinados por el centro de la homotecia y cada vértice del polígono y finalmente multiplicar estas distancias por la constante de proporcionalidad para formar el nuevo polígono. Con esta actividad se pretende que el estudiante aprenda a construir diferentes homotecias sin necesidad de usar la función que incorpora el paquete informático.

Para esta sección se propone la siguiente guía

1. Ubique el punto $A(2,2)$.
2. Trace el polígono determinado por los puntos $B(-3,4)$, $C(-4,2)$, $D(-1,1)$.
3. Trace y mida los segmentos determinados entre A y cada vértice del polígono.
4. Multiplique cada medida del paso 3 por la constante de proporcionalidad dada.
5. Mediante la función “segmento de longitud dada” cree segmentos con las longitudes del paso 4.
6. Seleccione y mueva el extremo de cada segmento de tal forma que sea colineal con el segmento original.
7. Trace un nuevo polígono con los puntos extremos de cada segmento obtenido en el punto 4.

2.3. Actividad 3

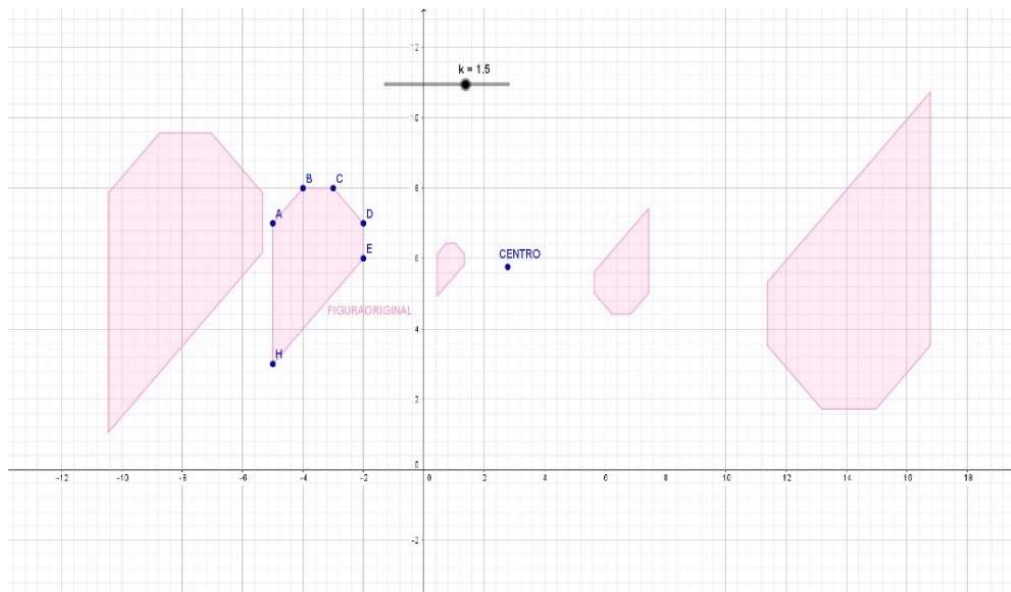


Figura 3. Tipos de homotecias

El estudiante aplica una homotecia a una figura mediante la función que incorpora la aplicación e incluye un deslizador para visualizar los diferentes tipos de homotecias de acuerdo al factor escala o constante de proporcionalidad.

Para esta sección se propone la siguiente guía

1. Ubique el punto $A(3,2)$.
2. Trace el polígono determinado por los puntos $B(-5,4)$, $C(-4,5)$, $D(-3,5)$, $E(-2,4)$, $F(-2,3)$ y $G(-5,0)$.
3. Cree un deslizador k .
4. Con la función “homotecia” cree la homotecia seleccionando el polígono, el punto A y la proporción k en ese orden.
5. Manipule el deslizador.
6. ¿Qué relaciones puede identificar?

3. Consideraciones y recomendaciones

Dentro de las principales necesidades para poner en práctica esta estrategia está el contar con un laboratorio informático con una computadora para cada estudiante, esto para potenciar el trabajo individual, debido a que estas construcciones deben fomentar la criticidad que no se lograría igual si el trabajo se hace grupal. Además, estas deben contar con el programa Geogebra ya instalado, para no perder tiempo de las clases en este aspecto que podría generar distracción en la clase. Si no se cuenta con lo anterior, esto puede ser remediado con el uso de la aplicación para móvil de este mismo programa, el cual es bastante “amigable” al tener la misma interfaz que en la computadora, pero puede ser de menor facilidad de manipulación. Para esto los estudiantes pueden traerlo instalado en sus dispositivos. Es importante, aunque no vital si se brinda un buen acompañamiento la familiarización de los estudiantes con el programa, para esto se les puede brindar una guía de uso y dejarlos que manipulen la aplicación para que conozcan los comandos y la forma de trabajo.

La mediación pedagógica es fundamental en esta experiencia pues los estudiantes deben ser guiados por el experto al momento de la construcción, el docente debe conocer bien la aplicación además del concepto matemático, por lo que debe conocer la construcción a realizar, y debe acompañar al estudiantado en la formulación y contrastación de hipótesis que estos vayan planteando. El docente debe conocer bien este material y prever las situaciones propias que se den del uso de este material por parte de los estudiantes. Dentro de la mediación se debe modificar las herramientas o métodos de evaluación al trabajo realizado por el estudiante en esta experiencia, ya que es parte de la labor docente diagnosticar en cada clase, por sus diferencias propias, cuales ejercicios o evaluaciones son adecuadas para cada grupo. Las guías brindadas para estas construcciones se podrían especificar más dependiendo del manejo del programa por parte del estudiantado y el tiempo para realizar esta unidad de trabajo.

Se debe tomar en cuenta que los estudiantes van a presentar dificultades normales ya sea del uso del software o de la teoría matemática que está involucrada en este tema, por lo que se debe planificar bien la lección y el tiempo requerido para el desarrollo de las habilidades matemáticas propuestas.

Es importante que los estudiantes puedan escribir sus hipótesis para compartirlas y contrastarlas con sus compañeros y basado en esto el docente podrá hacer la institucionalización de los conceptos y las relaciones propias de las homotecias pero en conjunto no solo de forma magistral, sino de forma conjunta con los estudiantes y valorando el trabajo que realizaron individualmente.

4. Referencias bibliográficas

Gamboa R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA 2007*, 2(3), pp. 11-44.

González, P. (2003). *Los orígenes de la Geometría Analítica*. Tenerife, Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2012). *Programas de estudio Matemáticas. I, II y III Ciclos de la Educación General Básica y Ciclo Diversificado*. Costa Rica: autor.

Rockman, S. (2003). *Learning from laptops*. *Threshold Magazine*, 1(1), 24-28.