

TRASLACIONES Y ROTACIONES CON GEOGEBRA

TRANSLATIONS AND ROTATIONS WITH GEOGEBRA

Lenin Ivan Hernández Camargo¹, Magister en Ciencias con Énfasis en Matemática Educativa. lenin.hernandez@up.ac.pa

Gloria Maizuly Castillo Castillo², Magister en Dificultades del Aprendizaje de la Matemática. gloryscast24@gmail.com

Área Temática: proceso de enseñar y aprender matemática con el empleo de entornos digitales, aprendizaje mediado por las TIC.

RESUMEN

La necesidad de cambiar nuestra manera de enseñar y aprender matemática, durante el periodo de pandemia, nos permitió conocer y mejorar herramientas digitales, entre estas, el Software GeoGebra, pues permite modelar situaciones matemáticas en tiempo real de manera dinámica y es de uso gratuito.

Este periodo de adaptación a la educación virtual nos condujo a la creación de una serie de materiales con el Software GeoGebra, que siguen un orden lógico, enfocados en demostraciones visuales, que pretenden que el estudiante sea quien deduzca su propio concepto matemático, en específico, demostraciones visuales a través de área.

El objetivo principal de nuestra propuesta es ofrecer a los docentes una alternativa de enseñanza aprendizaje de conceptos matemáticos a través de área, utilizando las herramientas de traslación y rotación de GeoGebra; mediante un seminario.

Al utilizar este tipo de herramienta digital en nuestras clases, obtenemos aptitudes favorables no solo en los estudiantes, los docentes también validan su implementación como una alternativa para la introducción de conceptos y la adquisición de competencias matemáticas.

¹Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá, Docente.

²Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Panamá, Docente.

ABSTRACT

The need to change our way of teaching and learning mathematics, during the pandemic period, allowed us to learn about and improve digital tools, among them, the GeoGebra Software, as allowed us to dynamically model mathematical situations in real time and is free to use.

This period of adaptation to virtual education led us to the creation of a series of materials with the GeoGebra Software, which follow a logical order, focused on visual demonstrations, which aim for the student to be the one who deduces his own mathematical concept, specifically, visual demonstrations throughout area.

The main objective of our proposal is to offer teachers an alternative for teaching and learning mathematical concepts through area, using GeoGebra's translation and rotation tools, through a seminar.

By using this type of digital tool in our classes, we obtain favorable skills not only in students, teachers also validate its implementation as an alternative for the introduction of concepts and the acquisition of mathematical skills.

Keywords: GeoGebra, Visual demonstrations, Rotation and translation.

INTRODUCCIÓN

Durante el periodo de la pandemia, la educación virtualidad jugo un papel importante, tanto docentes como estudiantes se vieron en la necesidad de cambiar su manera de enseñar y aprender; esto les permitió conocer y mejorar herramientas digitales que facilitan la adquisición de conocimiento matemático.

La incorporación de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la matemática no es un fenómeno nuevo. En este devenir histórico los matemáticos han utilizado desde las herramientas más clásicas (regla, compás, ábaco, reglas de cálculo), hasta las más modernas (las computadoras) para operar con el contenido matemático. (Teresa, n.d.)(p.2)

El docente de matemática debe explorar diversas herramientas tecnológicas, valorar su potencial y decidir si su implementación es adecuada para el logro de aprendizajes significativos en sus estudiantes; consideramos que el GeoGebra es una herramienta útil, pues tal como mencionan Avecilla et al. (2015) GeoGebra estimula a que los profesores utilicen y evalúen la tecnología en: la visualización de las matemáticas; investigaciones en matemáticas; clases de matemáticas interactivas en el sitio o en la distancia; matemáticas y sus aplicaciones.

El objetivo principal de nuestra propuesta es ofrecer a los docentes una alternativa de enseñanza aprendizaje de conceptos matemáticos a través de área, utilizando las herramientas de traslación y rotación de GeoGebra; a través de un seminario.

Según Mora (2007), el uso de GeoGebra favorece la adquisición de las siete capacidades matemáticas fundamentales que permiten estudiar la competencia matemática. Sin embargo, a pesar de todas las ventajas que las TICs proporcionan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, autores como Gamboa y Ballester (2010), afirman que los principales recursos didácticos utilizados en el aula para el desarrollo de este proceso son la pizarra, los libros de textos y el material fotocopiado.

En este sentido podemos mencionar que las propiedades deducidas por la utilización del GeoGebra no reemplazan a la demostración formal, más bien, sirven de apoyo para verificar y profundizar conceptos matemáticos de manera visual e intuitiva.

En esta ocasión pretendemos que docentes adquieran el dominio del software GeoGebra y lo implemente en sus clases para facilitar la adquisición de conocimientos matemáticos es sus estudiantes a través de demostraciones visuales basadas en traslaciones y rotaciones.

METODOLOGÍA

La propuesta se desarrolló apoyados en la página oficial de GeoGebra, mediante cinco sábados consecutivos, desde el 1 al 29 de abril de 2023. Los docentes

interesados en participar en esta formación organizaron su tiempo para desarrollar el material que se presentó sabatinamente. Se estima una dedicación de aproximadamente 4 – 5 horas por semana.

Durante el desarrollo de la propuesta, se le mostro a los docentes como crear una cuenta en la página oficial de GeoGebra, la descarga del software en sus ordenadores, las distintas herramientas disponibles, sus virtudes y fácil manejo; posteriormente, en clases variadas, se presentaron demostraciones visuales sencillas de conceptos matemáticos y, al final de cada una de estas se colocaron distintas asignaciones para desarrollar, relacionadas al tema mostrado y así, continuar con la práctica y el manejo del software por parte de los docentes desde sus casas.

Formato para la entrega de las asignaciones por parte de los docentes participantes:

- Asignación N° ____
- Título de la construcción
- Paso a paso de la construcción
- Imagen de la construcción
- Enlace de la construcción tomado de sus cuentas de GeoGebra

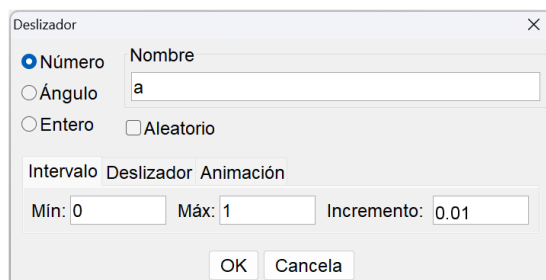
Estas asignaciones se enviaron al correo del facilitador para su seguimiento y posterior evaluación. Al inicio de cada clase, se daba espacio para el debate, los comentarios y observaciones para aclarar dudas y unificar criterios de las asignaciones propuestas.

Ejemplos de las demostraciones visuales presentadas a los participantes.

ASIGNACIÓN N° 1

TRASLACIÓN DE UN OBJETO A TRAVÉS DE UN VECTOR

1. Construir un **Deslizador Número** tal como muestra la imagen:



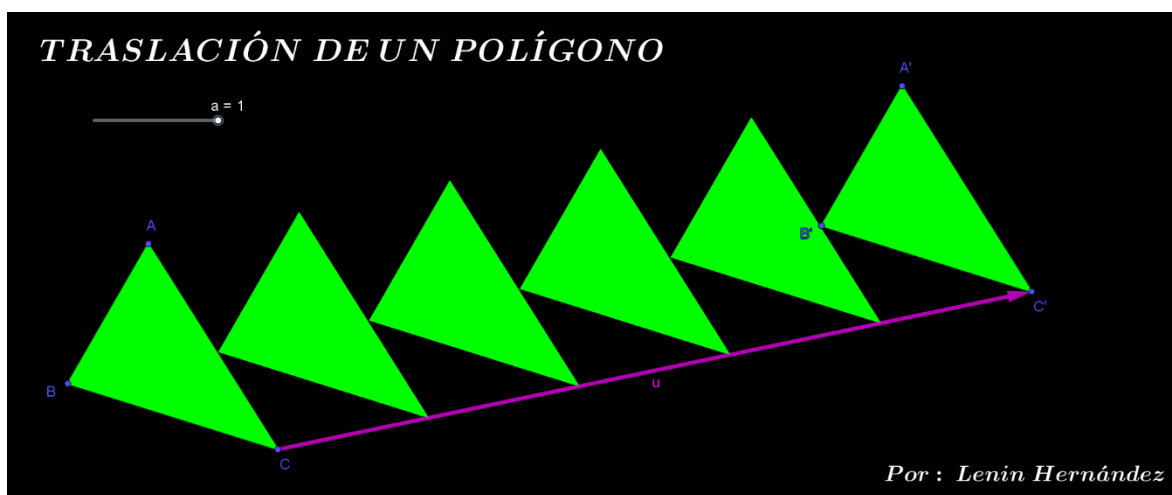
2. Construir un **Polígono** – ΔABC .



3. Construir un **Vector** u , donde su punto inicial coincida con uno de los vértices del ΔABC y su punto terminal en cualquier campo de la vista gráfica.



4. Escribir en entrada **Traslada(<Objeto>, <Vector>)** y en **<Objeto>** escribir el nombre del polígono t1 y en **<Vector>** escribir $a * u$. Esto dará origen al $\Delta A'B'C'$, el cual es la traslación del ΔABC a través del vector u .
5. Colocar título a la construcción, nombre del autor, darle color, animar el deslizador y analizar la situación.

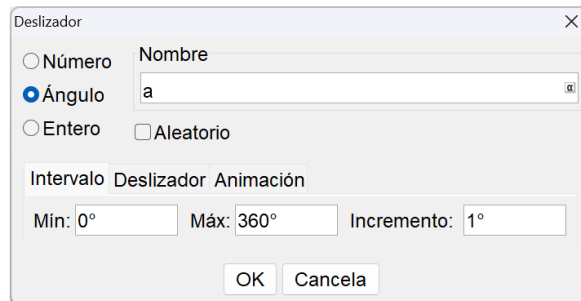


<https://www.geogebra.org/m/ankjrvhs>

ASIGNACIÓN N° 2

ROTACIÓN DE UNA FIGURA

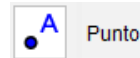
1. Construir el **Deslizador Ángulo** de nombre a tal y como muestra la imagen:



2. Con la herramienta **Polígono**, construir el cuadrilátero $\blacksquare ABCD$.



3. Construir el **Punto** E en el interior del $\blacksquare ABCD$.

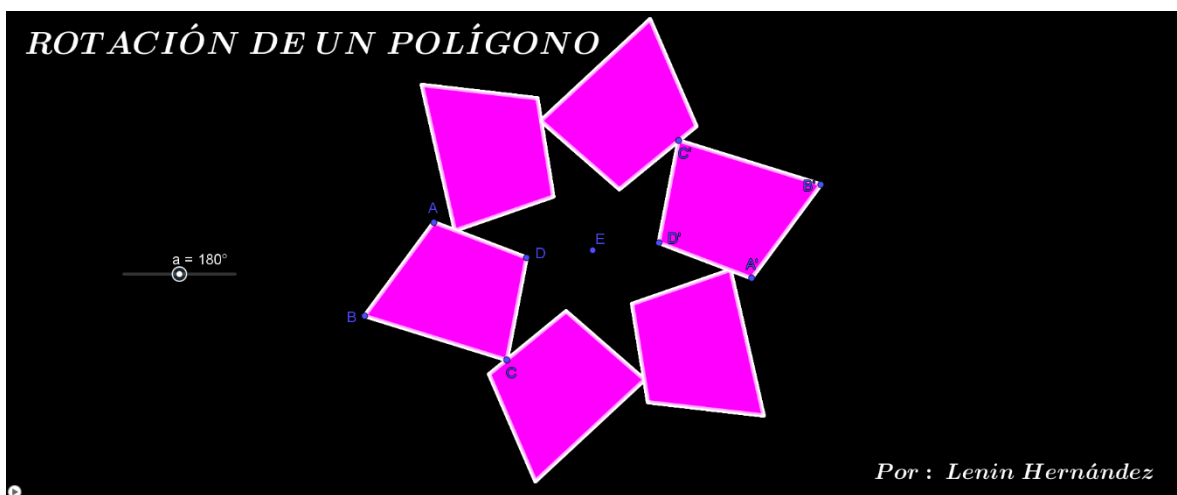


4. Con la herramienta **Rotación**, dar clic en el cuadrilátero, el punto E y al abrirse la ventana emergente que solicita el ángulo, colocar a .



Esto dará origen al $\blacksquare A'B'C'D'$, el cual es la rotación del $\blacksquare ABCD$ alrededor del punto E .

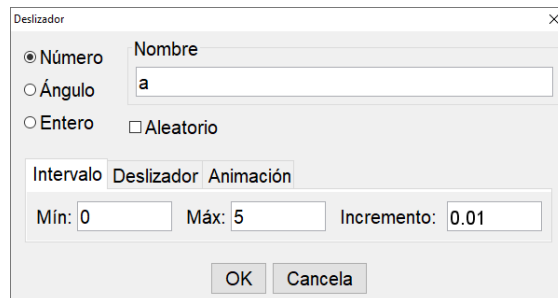
5. Colocar título a la construcción, nombre del autor, darle color, animar el deslizador, mover el punto E dentro y fuera del cuadrilátero y, analizar la situación.










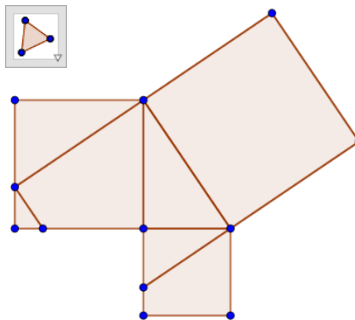
ASIGNACIÓN N° 3



DEMOSTRACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS A TRAVÉS DE ÁREA

1. Crear un **Deslizador Número** de nombre a, tal como muestra la imagen.



2. Construir el **Segmento de longitud dada** \overline{AB} y vincularlo al deslizador a. 
3. Trazar una recta **Perpendicular** al segmento \overline{AB} que pase por el punto A y sobre este ubicar el punto C tal que $\overline{AC} > \overline{AB}$, luego ocultar la recta perpendicular y el segmento \overline{AB} . 
4. Con la herramienta **Polígono**, construir el ΔABC . 
5. Con la herramienta **Polígono regular**, construir los cuadrados sobre los catetos y la hipotenusa. 
6. Con la herramienta **Polígono regular**, construir el cuadrado opuesto al cuadrado construido sobre la hipotenusa. 
7. Ubicar los **Puntos de intersección** del último cuadrado construido, con los cuadrados construidos sobre los catetos. 
Ocultar el último cuadrado construido.
8. Construir los cinco **Polígonos** sobre los cuadrados construidos sobre los catetos, tal como muestra la imagen. 



9. **Trasladar** y **Rotar** estas cinco piezas hasta el cuadrado construido sobre la hipotenusa.  

10. Insertar casillas de control y vincularlas a los siguientes objetos:



- cuadrados sobre los catetos
- cuadrado sobre la hipotenusa
- Piezas – Cuadrado Mayor
- Piezas – Cuadrado Menor

11. Introducir **Textos** de: Inicio, Parar, Reiniciar y, vincularlos a los deslizadores que trasladan y rotan las cinco piezas, de acuerdo a su significado.

12. Colocar título a la construcción, nombre del autor, darle color, dar clic sobre los textos, las casillas de control y analizar la situación.

TEOREMA DE PITÁGORAS

TEOREMA: EN TODO TRIÁNGULO RECTÁNGULO, LA SUMA DE LAS ÁREAS DE LOS CUADRADOS CONSTRUIDOS SOBRE LOS CATETOS, ES IGUAL AL ÁREA DEL CUADRADO CONSTRUIDO SOBRE LA HIPOTENUSA.

$a = 5$

INICIAR

PARAR

REINICIAR

Cuadrados sobre los catetos

Cuadrado sobre la hipotenusa

Piezas - Cuadrado Mayor

Piezas - Cuadrado Menor

Por : *Lenin Hernández*

<https://www.geogebra.org/m/dbbt5kn7>

Otros ejemplos son:

- RECTAS PARALELAS CORTADAS POR UNA TRANSVERSAL
<https://www.geogebra.org/m/serkuxaq>
- TEOREMA DE VIVIANI
<https://www.geogebra.org/m/hktctawv>
- TANGRAM
<https://www.geogebra.org/m/nmekwnmp>
<https://www.geogebra.org/m/y76i9yj8>
- CUBO DE UN BINOMIO
<https://www.geogebra.org/m/cww9nmev>

CONCLUSIONES

Luego de la experiencia desarrollada, llegamos a las siguientes conclusiones:

- La implementación de esta herramienta tecnológica en nuestras clases permite modelar en tiempo real distintas situaciones que nos ayudan a profundizar conceptos matemáticos de manera fácil y dinámica. Es un proceso continuo que se enriquece a través de la práctica y ejercitación de la utilización del software.
- Las asignaciones propuestas, a través de construcciones paso a paso, reta a los docentes a organizar sus ideas y plasmarlas por escrito.
- Las estrategias de enseñanza aprendizaje asociadas con el uso del GeoGebra ofrecen la oportunidad explorar y relacionar diversos conceptos matemáticos y como consecuencia, conectarlos y no verlos de manera aislada.
- Al implementar esta herramienta en nuestras aulas de clases logramos captar la atención de los estudiantes, permite construcciones precisas, descubrir propiedades, crear actitudes favorables, permitiéndoles ser cada vez más autónomos, creativos y perseverantes en sus aprendizajes.
- Para lograr el uso efectivo del GeoGebra es indispensable que se cuente con el equipo, recursos y el tiempo necesario, para que la mayoría de los docentes puedan aprovechar los beneficios que la tecnología ofrece en el aprendizaje.

REFERENCIAS

- Avecilla, F. B., Cárdenas, O. B., Barahona, B. V., & Ponce, B. H. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(5).
- Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, Vol. XIV, N°2, 125-142.

- Mora, J. (2007). Geometría Dinámica en Secundaria. En Actas de la XIII JAEM. Granada: SAEM Thales.
- Teresa, leon roldan. (n.d.). *Concepción didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría con un enfoque dinámico en la educación primaria.*
- Elmir de C., Jaime G. y Yamileth C. Construcciones Con Regla y Compás. Imprenta de la Universidad de Panamá.