

Elaboración de animaciones en GeoGebra para motivar el estudio de Geometría Analítica

Andrés Esteban Merino Toapanta¹

Mario Edmundo Cueva Almeida ²

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Resumen

Se presenta una experiencia educativa desarrollada con estudiantes de la asignatura de matemáticas del primer nivel de la carrera de Diseño Gráfico durante el segundo período del 2018. Dicha experiencia

1 Es profesor titular de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, graduado de Matemático en la Escuela Politécnica Nacional y de Magister en Matemáticas Puras y Aplicadas en La Universidad Central del Ecuador. Sus campos de investigación son la Teoría Descriptiva de Conjunto, Fundamentos de la Matemática y Educación Matemática. aemerinot@puce.edu.ec

2 Actualmente es profesor Agregado 1 de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Magister en Docencia Matemática. Ha desempeñado varias funciones en el ámbito educativo: Docente de pregrado y posgrado en reconocidas universidades, consultor y curricularista del Ministerio de Educación, profesor de primaria y secundaria, entre otras actividades destacadas.

motivó el estudio de la Geometría Analítica mediante el uso del programa GeoGebra. En concreto, se dio una breve introducción de conceptos como curva paramétrica y ecuación de una circunferencia, con la que se generó el respaldo teórico necesario para la elaboración de animaciones en GeoGebra. De esta manera, se planteó la necesidad de aprender más conceptos matemáticos para mejorar el desarrollo de animaciones.

Palabras clave: Matemáticas, Animaciones, Diseño gráfico, Motivación.

Elaboration of animations in GeoGebra to motivate the study of Analytical Geometry

Abstract

We present an educational experience developed with students of the subject of Mathematics at the first level of Graphic Design career during the second semester of 2018. The aim was to motivate the study of Analytical Geometry through the use of the GeoGebra program. Specifically, there was a brief introduction of concepts such as the parametric curve and the equation of a circumference, which generated the theoretical background necessary for the development of animations in GeoGebra. In this way, the student has raised the need to learn more. Mathematical concepts to improve the development of your animations.

Keywords: Mathematics, Animations, Graphic design, Motivation.

Introducción

La motivación juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en especial en estudiantes que no han tenido afinidad con esta asignatura en su formación (Stipek; Salmon; Givvin; Kazemi; Saxe y MacGyvers, 1998). Esta motivación puede ser relativamente simple de generar mediante la visualización de

conceptos matemáticos, lamentablemente, existe una resistencia por parte de los estudiantes y profesores a realizar este proceso (Eisenberg y Dreyfus, 1990).

A partir de ese contexto se realizó una actividad motivadora con los estudiantes de la asignatura de Matemática de la carrera de Diseño Gráfico de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), correspondiente al primer nivel, durante el segundo período del año 2018. Esta actividad estuvo enfocada en los conceptos de la Geometría Analítica y cómo estos pueden ayudar a la creación de animaciones.

Objetivos

La finalidad de la experiencia fue la de motivar en el estudiante la necesidad de ampliar sus conocimientos en Geometría Analítica desde los siguientes objetivos:

- Introducir las definiciones de curva paramétrica y ecuación de una circunferencia.
- Aplicar el programa GeoGebra para visualizar los conceptos antes mencionados.
- Generar animaciones en GeoGebra con los conocimientos antes desarrollados.

Metodología

La experiencia se desarrolló con un grupo de 21 estudiantes de primer nivel de la carrera de Diseño Gráfico de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que tomaban la asignatura de Matemática. A ellos se les sugirió agruparse en parejas o trabajar solos.

El aula en la que se llevó a cabo la experiencia disponía de un computador y un proyector desde los que se podía utilizar el programa GeoGebra y presentarlo a los estudiantes.

Se asignó 30 minutos para el desarrollo de la experiencia en clase, más el tiempo utilizado por los estudiantes para la generación de las animaciones.

Desarrollo de la experiencia

Se inició con la introducción a conceptos básicos de la Geometría Analítica, empezando por el de curva paramétrica (Colley, 2012).

Definición 1. Dado un intervalo I de los números reales, una curva paramétrica es una función f que va de I en el conjunto de los números reales.

Con esta definición se presentó la manera de graficar la curva en GeoGebra mediante la creación de un parámetro para generar su animación. En la Figura 1 podemos apreciar esto con la función definida por $t \mapsto (t, 2 \sin(t))$ para $t \in [-5, 5]$.

Luego, se presentó la ecuación de una circunferencia (Lehmann, 1989).

Definición 2. Dado un punto $(h, k) \in \mathbb{R}^2$, $y r > 0$, la ecuación de la circunferencia de centro en (h, k) y radio r está dada por

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2.$$

Figura 1.

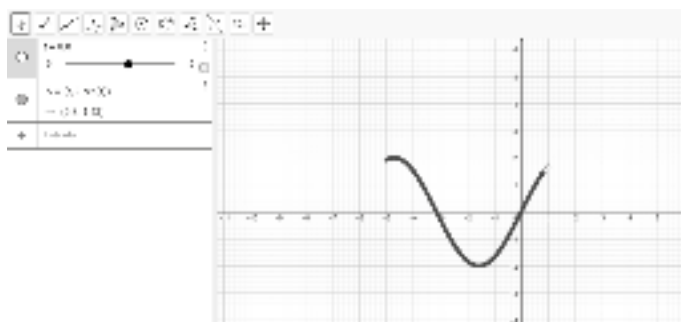


Figura 1. Gráfica de la curva dada por la función $t \mapsto (t, 2 \sin(t))$ para $t \in [-5, 5]$.
Fuente: Elaboración propia

Se mostró la herramienta en GeoGebra para dibujar una circunferencia dado un punto y un radio, tal como se aprecia en la Figura 2.

Figura 2.



Figura 2. Herramienta de circunferencia dado un punto y un radio
Fuente: Elaboración propia

Combinando estos dos conceptos se generó un círculo con centro en el punto $(t, 2 \sin(t))$, para $t \in [-5, 5]$, es decir, con centro en la curva paramétrica, de radio $|2 \sin(t)|$. Al realizar la animación del parámetro y habilitar la opción de que la circunferencia deje su rastro se obtiene una animación simple, que puede ser vista en la Figura 3.

Figura 3.

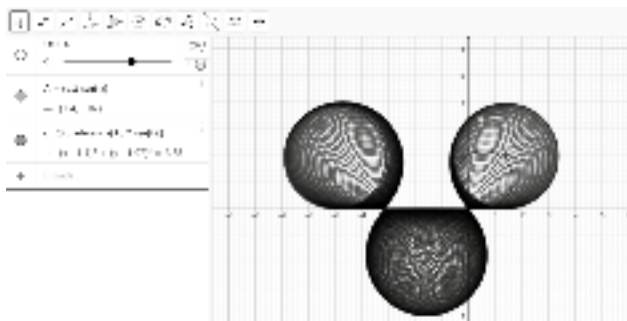


Figura 3. Animación simple en GeoGebra
Fuente: Elaboración propia

En este punto, se plantea a los estudiantes los siguientes interrogantes: ¿Por qué tomar como radio el valor absoluto de un número? ¿Tiene algo que ver la función tomada para generar el radio con la gráfica que se obtuvo en la animación?

A continuación, se accede a la opción de color de la circunferencia para ubicar los comandos que se aprecian en la Figura 4.

En este momento, se proponen nuevos interrogantes: ¿Cómo se podría controlar de mejor manera los colores que aparecen en la animación? ¿Qué significan las funciones proyectadas en las opciones de color? Además, se indica que para dar solución a estos interrogantes se precisa tener más conocimientos sobre las matemáticas que aparecen como telón de fondo de esta animación.

Figura 4.

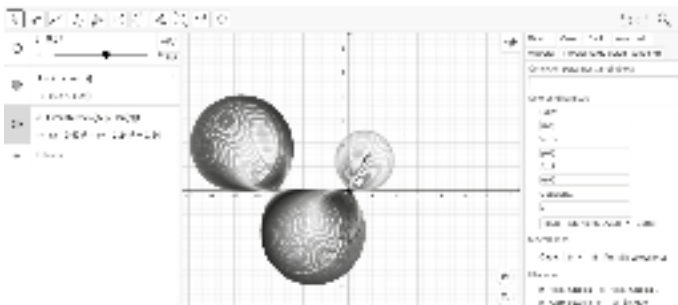


Figura 4. Animación simple en GeoGebra con colores
Fuente: Elaboración propia

Una vez realizada esta motivación se propone a cada grupo de estudiantes realizar como trabajo de fin de semestre la elaboración de animaciones que involucren los conceptos desarrollados durante el semestre académico.

Resultados

Al finalizar la primera parte de la experiencia, los estudiantes se entusiasmaron por manipular el programa y fueron más receptivos a la hora de desarrollar conceptos matemáticos.

En la segunda parte, al final del semestre todos los grupos de estudiantes presentaron animaciones en las que intervenían ecuaciones de todas las cónicas, siendo de especial consideración la presentada en la Figura 5, donde el estudiante intentó simular el aleteo de un colibrí.

Figura 5.

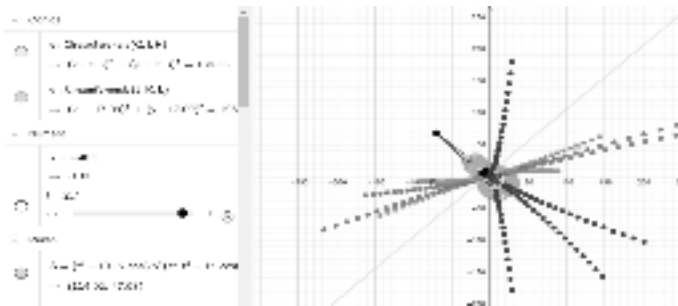


Figura 5. Animación simple en GeoGebra con colores
Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

La enseñanza-aprendizaje de las matemáticas enfocada en la visualización de conceptos con la ayuda de GeoGebra favorece el aprendizaje, siempre y cuando se permita a los estudiantes guiar su propia experiencia desde la interacción y la creatividad.

Al combinar elementos sencillos de la Geometría Analítica y la animación en GeoGebra se puede potenciar la motivación en los estudiantes al momento de hacer construcciones geométricas. En ese trazado pedagógico se dimensiona el aprendizaje como una experiencia significativa que posibilita despertar el interés sobre temas matemáticos que quizás pasaron desapercibidos.

La visualización conceptual y su respectiva representación algebraica, estudiadas a través de GeoGebra, permiten completar las fases del aprendizaje de la matemática (semi concreta y abstracta).

Referencias bibliográficas

- Colley, S. (2012). *Vector Calculus*. Cuarta edición. Pearson Education, Inc.
- Lehmann, C. (1989). *Geometría Analítica*. México: Editorial Limusa.
- Stipek, D., Salmon, J., Givvin, K., Kazemi, E., Saxe, G. y MacGyvers, V. (1998). The value (and convergence) of practices suggested by motivation research and promoted by mathematics education reformers. En *Journal for Research in Mathematics Education*, 29, 465-488.
- Eisenberg T. y Dreyfus T. (1990) On the Reluctance to Visualize in Mathematics. En *Visualization in Teaching and Mathematics* (Zimmermann W. & Cunningham S. Editors), MAA Series. USA.