

USO DE GEOGEBRA COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES

Felicidad Pérez Saldaña

felicidad.perez.saldana@gmail.com

Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana

Palabras clave: secuencias didácticas, función, gráfica, GeoGebra

Resumen

La inclusión de la tecnología en el aula es un tema que varios autores ya han trabajado, como Hitt (2003) y Borbón (2003), al igual que el uso de las TIC en la enseñanza de funciones. El reto en este trabajo es que, en el Instituto Tecnológico del Valle del Guadiana (ITVG) los estudiantes de la carrera de Ing. en Agronomía provienen de entornos en donde el acceso a internet y/o a las TIC son menos utilizadas que en la ciudad. Como objetivo principal se busca que mediante secuencias didácticas el alumno observe gráficamente el comportamiento de las funciones lineal, cuadrática, polinómica y trigonométrica mediante la variación de los parámetros de sus expresiones algebraicas.

Key words: didactic sequence, function, graph, GeoGebra

Abstract

The inclusion of technology in the classroom is a topic that several authors have already worked on, such as Hitt (2003) and Borbón (2003), as well as the use of ICT in the teaching of functions. The challenge in this work is that, in the Technological Institute of Valle del Guadiana (ITVG) the students of the Eng. in Agronomy career come from different environments where access to the Internet and / or to ICT is less used than in the city. The main objective is that through didactic sequences the student graphically observes the behavior of the linear, quadratic, polynomial and trigonometric functions trough varying the parameters of their algebraic expressions.

Introducción

Las Matemáticas son un campo en que las habilidades cognitivas del estudiante cobran gran relevancia debido a la intangibilidad propia de los conceptos abstractos que son manejados. Esto, asociado al estigma social que universalmente se le ha asignado como un área “difícil” de entender, hace que los estudiantes de los primeros semestres atraviesen complicaciones diversas que impiden el aprovechamiento correcto de los contenidos académicos del programa de estudios.

En el segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Agronomía, en la materia de Cálculo Diferencial, los estudiantes presentan una peculiar dificultad en la interpretación de una gráfica de una función mediante la variación de los parámetros de una ecuación. Para la integración de los conocimientos con el uso de la tecnología se opta por usar el software educativo libre GeoGebra, el cual tiene una interfaz que permite a los estudiantes interactuar entre expresiones algebraicas y las gráficas que originan.

Referente Teórico

El sustento teórico en que se basó el diseño de la investigación y que asentó las guías por las que se orientó este trabajo, está encabezado por Duval (1998) y Hitt (2003) acerca del desarrollo de conceptos matemáticos y el uso de TIC.

Duval (1998) señala que las representaciones mentales cubren al conjunto de imágenes y, globalmente, a las concepciones que un individuo puede tener sobre un objeto. Las representaciones semióticas son producciones constituidas por el empleo de signos que pertenecen a un sistema de representación, el cual tiene sus propios constreñimientos de significancia y de funcionamiento. Duval pone en claro que no hay que confundir al objeto matemático con su representación, por ejemplo, una función no es una gráfica, la gráfica de una función es su representación.

Pérez (2013) menciona que con apoyo de los programas computacionales se busca “aprovechar el manejo de múltiples representaciones y la interacción del estudiante con la herramienta, para lograr un conocimiento distinto al tradicional, el alumno explora los problemas, cambia de datos fácilmente sin tener que recalcular operaciones”.

En trabajos de Hitt (2003) sobre el uso de la tecnología en países en que los estudiantes de enseñanza secundaria cuentan con una calculadora gráfica, muestran que la problemática sobre el uso de la tecnología en el aula de matemáticas es mucho más compleja de lo que anteriormente se pensaba. El problema de la tecnología es, que el estudiante algunas veces no comprende que solamente se observa una parte de la gráfica y no logra interpretar lo que se observa en la pantalla.

Metodología

Este trabajo corresponde a un estudio con diseño cuasi experimental con una medición (A) al inicio del trabajo y un retest (B) después de la intervención. Se utilizó una muestra de 26 estudiantes (N=26) donde el mismo grupo es el control.

El Instrumento De Medición (IDM) fue un cuestionario con 6 preguntas, desarrollado en el ITVG con el fin de diagnosticar la habilidad (conocimientos) que tienen los estudiantes para interpretar las funciones y su representación gráfica.

El universo de estudio fue de 26 estudiantes del segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Agronomía a quienes se les aplicó el IDM al final del tema de Gráfica de Funciones y se les aplicó un retest pasados 4 meses. Los resultados de ambas pruebas fueron contrastados y los resultados se presentan más adelante.

Tanto la evaluación A como la B, fueron aplicadas en el mismo entorno y con las mismas características de tiempo/espacio.

En el tema de gráfica de funciones se aborda el comportamiento de la gráfica de una función según se varían los parámetros de sus ecuaciones, tema que se vio de forma tradicional, con pintarrón y plumones. Al finalizar este tema se aplicó el IDM, con la finalidad de evidenciar la apropiación de los conocimientos de la representación gráfica de funciones; con base en los resultados se adecuaron las secuencias didácticas (Figura 1) las cuales están estructuradas de la siguiente forma:

Actividades de desarrollo:

1. Abre el archivo de GeoGebra "función polinomial"
2. En el archivo están tres funciones, sólo una depende del deslizador a :
 x^a (en color verde), las funciones $(x - b)^2 + c$ (en color rojo)
Función x^a
3. Mueve con el ratón el deslizador a y anota qué es lo que le sucede a la gráfica de la función polinomial

4. Con el análisis anterior contesta las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué le pasa a la gráfica cuando a es negativo?

 - b. ¿Qué le pasa a la gráfica cuando a es positivo?

 - c. ¿Qué le pasa a la gráfica cuando a es cero?

 - d. ¿Qué pasa con la gráfica cuando $a=1$?

 - e. ¿Qué pasa con la gráfica cuando a es un entero positivo (2,3,4,5)? Dibuja un

Figura 1. Captura de pantalla de la secuencia didáctica de la función polinomial.

- Actividades de apertura: las cuales permiten al estudiante familiarizarse con el uso del software y los conceptos clave del tema.
- Actividades de desarrollo: en donde se le pide al estudiante que realice una serie de pasos en GeoGebra (Figura 2) y responda preguntas relacionadas con lo que visualiza en la vista gráfica al manipular el software.
- Actividades de cierre: en las cuales el estudiante compara y proporciona conclusiones de lo visualizado.

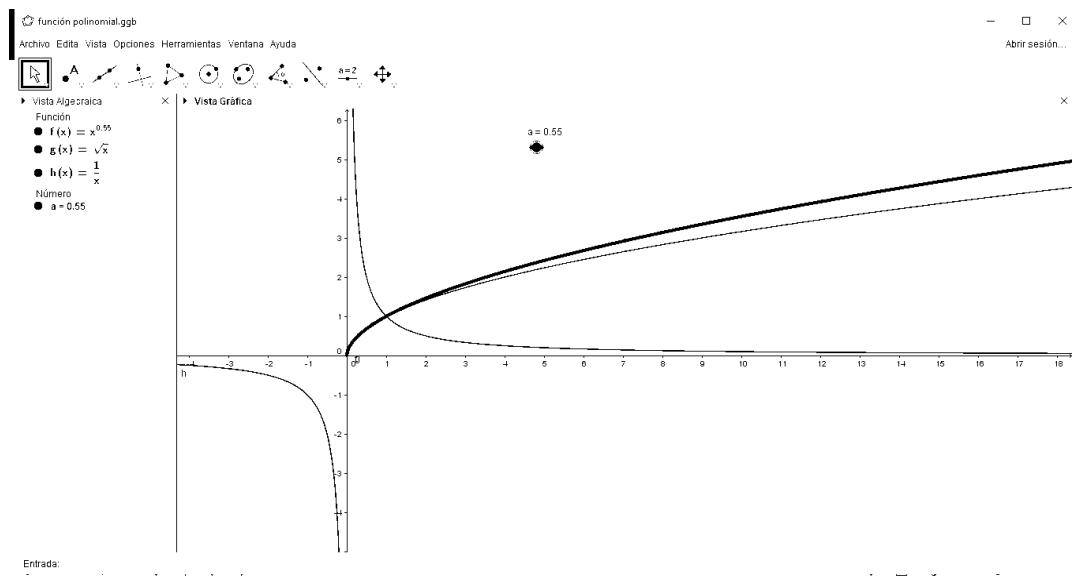


Figura 2. Captura de pantalla de la actividad de la secuencia didáctica de la función polinomial.

El estudiante realizó dichas secuencias en el Aula B del Laboratorio de Cómputo del ITVG en horas clase, en donde tuvo la oportunidad de manipular los deslizadores en GeoGebra, los cuales estaban ligados a las ecuaciones de las funciones y por ende observar la gráfica de la función cuando se modificaban sus parámetros; al igual en la vista algebraica podía observar la ecuación de la función.

El estudiante resolvió cuatro secuencias didácticas:

- una para la ecuación de la recta,
- una para la ecuación de la parábola,
- una para la ecuación polinomial, la cual incluía la ecuación de una función raíz, una función racional y una función con exponente que podía variar desde -5 a 5 en los Reales y
- una para las ecuaciones trigonométricas, la cual incluía seno, coseno y tangente.

Estas secuencias con sus respectivos archivos de GeoGebra.

Al término del semestre se les volvió a aplicar el IDM, con la finalidad de observar de cuáles conceptos se apropiaron al utilizar GeoGebra como apoyo didáctico.

Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la contrastación del pretest y postest evidencian cómo el software GeoGebra influye positivamente en la comprensión de las funciones; la comparación entre las fases A y B indica lo siguiente:

Uno de los avances observados en los estudiantes se presenta en la Figura 3, en donde se visualiza que en el cuestionario diagnóstico (en la izquierda) el estudiante no representa

claramente el desplazamiento en la gráfica de una ecuación lineal, sin embargo, en el cuestionario final (en la derecha), el estudiante grafica correctamente el desplazamiento.

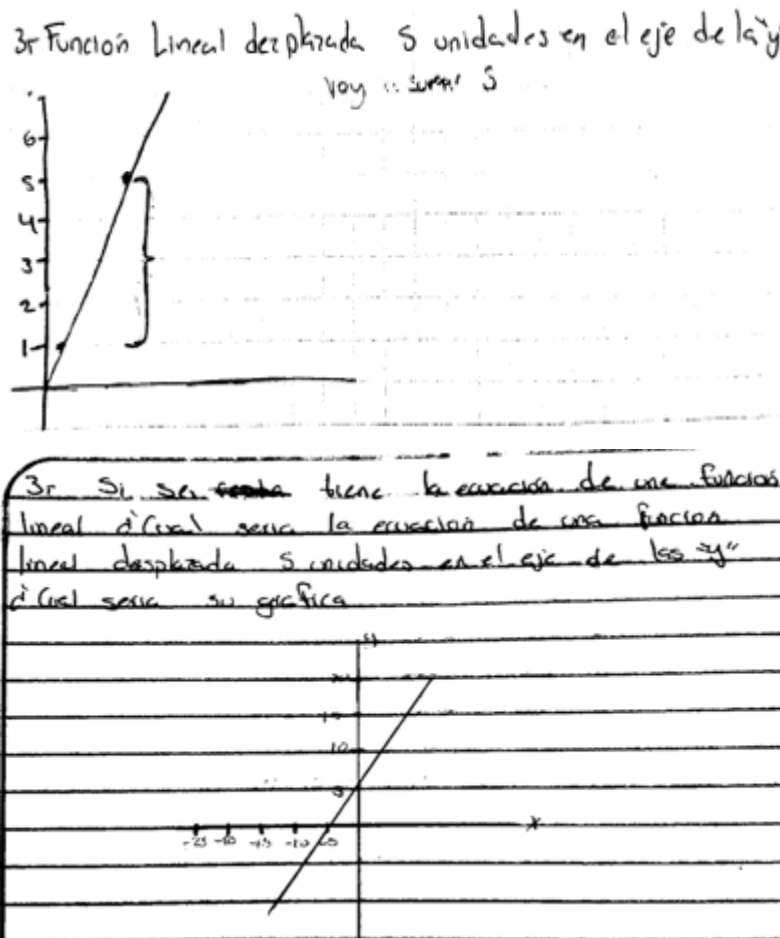


Figura 3. Cuestionamiento: Si se tiene la ecuación de una función lineal, ¿cuál sería la ecuación de una función lineal desplazada 5 unidades en el eje de las "y"? ¿cuál sería su gráfica? Representando sólo la gráfica.

De las 6 preguntas se observó mejora en las últimas 3, en donde, en las preguntas 5 y 6 los estudiantes reconocieron, gráficamente y en la ecuación, la amplitud y el periodo en las funciones trigonométricas, a diferencia del pretest, en el cual la gran mayoría de los estudiantes no contestó estas preguntas. En la pregunta 3 también hubo mejora, ya que los estudiantes lograron reconocer el parámetro independiente que es el cual desplaza la gráfica en el eje vertical, al igual que en la pregunta 4. Los resultados de las comparaciones en cada una de las preguntas se presentan en la Figura 4, de la cual se puede interpretar que los estudiantes comprendieron los conceptos de las gráficas en general ya que en las preguntas 1 y 2 se relacionan con las gráficas de las funciones lineal, cuadrática y trigonométrica, en general.

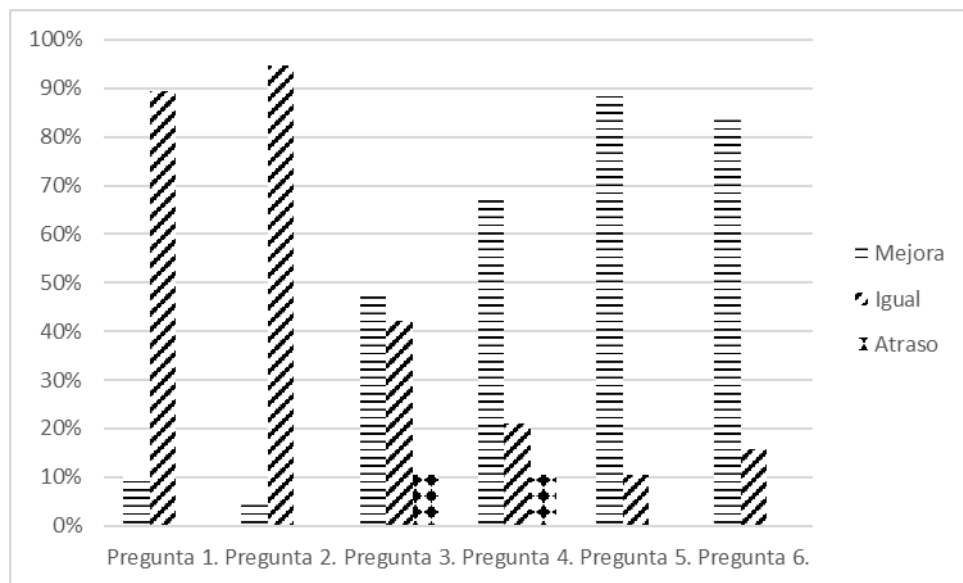


Figura 4. Porcentaje de mejora en las preguntas del IDM.

Conclusiones

Tal como se ha planteado, el uso de la herramienta GeoGebra contribuye positivamente a la comprensión de las gráficas de las funciones entre los estudiantes de segundo semestre. Esto se observa en la Figura 4, lo cual corrobora lo planteado inicialmente.

El software presenta una interfaz de fácil manejo y permite que los estudiantes logren representar en planos gráficos las funciones y su utilidad práctica. Aquellos que nacieron en un entorno digital (generación 90's y 2000) presentan una mayor facilidad para el desarrollo de competencias mediante el uso de las TIC y a su vez muestran un mayor entendimiento de los conceptos clave de los contenidos a través de la realización de una secuencia didáctica y el uso de GeoGebra, comparado con una clase tradicional.

No queda más que esperar que trabajos como el presente sigan alimentando la inclusión de las TICS en las aulas tradicionales, para mejorar y maximizar el aprovechamiento académico de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Borbón, A. (2003). Algunos usos de las calculadoras y la computadora para introducir el concepto de derivada. *Revista Virtual Matemática*, educación e internet. Volumen 4, No. 2. Recuperado el 16 de junio de 2011 de <http://www.cidse.itcr.ac.cr/revistamate/paginasgenerales/indexv4n22003.html>
- Díaz-Barriga, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 10 de enero de 2017 de http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluación/Factores%20de%20Evaluación/Práctica%20Profesional/Guía-secuencias-didacticas_Angel%20Díaz.pdf

- Duval, R. (1998). *Registro de Representación Semiótica y Funcionamiento Cognitivo del Pensamiento*. En F. Hitt. Investigación en Matemática Educativa II. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hitt, F. (2003). Una reflexión sobre la construcción de conceptos matemáticos en ambientes con tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Volumen. 10. Venezuela. No. 2.
- Pérez, F. (2013). *Diferentes Representaciones del Concepto de Derivada en Ambientes con Tecnología*. Tesis de maestría no publicada. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.