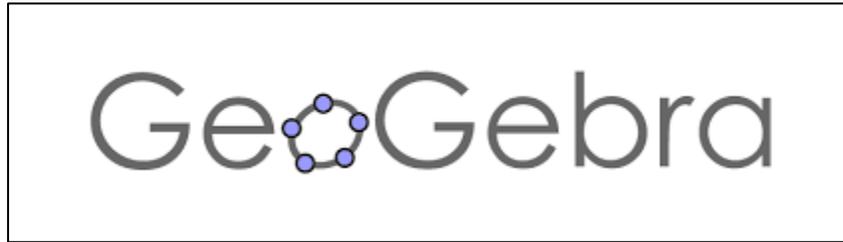


CONCURSO DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE DIGITAL

Categoría Experimentador



GEOGEBRA como herramienta interactiva de enseñanza aprendizaje en el sistema de ecuaciones lineales

Joel Elvys Alanya Beltran

pcmajala@upc.edu.pe

Sumilla

El tema de sistema de ecuaciones lineales es uno de los más complicados de aprender por parte de los estudiantes del curso de Nivelación de Matemática para Arquitectura; además, luego de la revisión del desarrollo de sus ejercicios en las evaluaciones se identificó que las debilidades en este tema son la identificación de los puntos de intersección y el análisis para obtener la información necesaria en un gráfico colocado en el plano cartesiano. Entonces, se propuso como alternativa de solución el uso del software en línea y gratuito GeoGebra; es así que se plantea la hipótesis: El uso del GEOGEBRA mejora el análisis de la información en una gráfica del tema de sistema de ecuaciones lineales.

La metodología aplicada consistió en que el docente diseñara de manera interactiva en GeoGebra la solución de los ejercicios, de tal manera que se mostrara paso a paso el análisis que deberían realizar los estudiantes, y luego a través de un enlace o del código QR compartirlo con los estudiantes para que pudieran explorarlo durante la clase o fuera de ella; así, los estudiantes podrían revisarlo desde su celular o laptop. Los resultados fueron satisfactorios y muy favorables para los estudiantes porque mejoraron su identificación y análisis en los ejercicios de plano cartesiano, y también obtuvieron excelentes resultados en sus notas acerca de este tema.

Introducción

El dictado del tema de sistema de ecuaciones es uno de los más complicados para los estudiantes del curso de Nivelación de Matemática para Arquitectura dado que requieren conocer el concepto del corte de una gráfica con los ejes coordenados, del punto de intersección entre gráficas, y finalmente la integración de los conceptos mencionados donde se solicita el área de una región que se encuentra colocada en el plano cartesiano.

Durante las clases virtuales, se explica a los estudiantes cada uno de los temas haciendo uso de los materiales de clase y la pizarra virtual de la videoconferencia y se realizan ejercicios en lo que se busca que todos participen; luego se les pide resolver algunos ejercicios, pero no todos lo hacen correctamente, por lo que se retroalimenta); sin embargo, el docente se queda con la duda de saber si realmente el estudiante habría comprendido el tema. En la siguiente sesión, se retoma el tema para aplicarlo en un ejercicio integrador, sin embargo, pocos estudiantes recuerdan de lo trabajado la clase previa, lo cual dificulta el avance de la clase, y se percibe que la participación de los estudiantes empieza a disminuir (Reinholz et al, 2020); además, se identifica que los estudiantes presentan debilidades en la identificación de los puntos de intersección y el análisis de la información en un gráfico colocado en el plano cartesiano.

Es así que se plantearon las siguientes preguntas:

¿Cómo mejorar la identificación de los puntos de intersección en una gráfica?

¿Cómo mejorar el análisis de la información en gráfico de plano cartesiano?

¿Cómo motivar a los estudiantes a participar activamente?

Como apoyo a estas preguntas se decidió averiguar sobre algunas herramientas tecnológicas, que no tuvieran costo y de uso sencillo para el docente y para el estudiante; y que permitieran promover la participación de los estudiantes (Anshari, 2015; Hadzhikolev et al., 2020). Es así que se escogió al GEOGEBRA porque es una plataforma gratuita que trabaja en la nube; además permite al docente diseñar actividades interactivas, las cuales con el enlace compartido se pueden enviar a los estudiantes para que accedan al GeoGebra y así puedan interactuar con los diseños preparados. Por último, puede ser usado desde el celular o computadora sin necesidad de descargar o instalar alguna aplicación.

Entonces, se plantearon las siguientes hipótesis:

El uso de GeoGebra mejorará la identificación de los puntos de intersección en una gráfica

El uso de GeoGebra mejorará el análisis de la información en gráfico de plano cartesiano

El uso de GeoGebra motivará a los estudiantes a participar activamente

A su vez, se plantearon los siguientes objetivos:

Mejorar la identificación de los puntos de intersección en una gráfica. mejorar el análisis de la información en gráfico de plano cartesiano. Motivar a los estudiantes a participar activamente

Descripción

La experiencia fue realizada en las secciones AROF y VA0B del curso de Nivelación de Matemática de la carrera de Arquitectura MA637.

Para poder usar la plataforma GEOGEBRA (<https://www.geogebra.org/classic?lang=es>) y poder realizar los diseños de las actividades interactivas se necesita abrir sesión usando su cuenta Gmail o Office 365 o Microsoft, las cuales si es la primera vez que se ingresa se enlazarán directamente solo aceptando los permisos solicitados. Dentro de la plataforma GEOGEBRA, se realizaron los diseños en apoyo a los temas de interés usando lo siguiente:

La vista algebraica: Aquí se crearon las funciones, puntos, segmentos y regiones que se utilizaron para mostrar la identificación de los puntos de intersección con los ejes coordenados y la intersección y las rectas; y para el análisis del gráfico. Para realizarlo, se tomó como base los ejemplos del material de clase.

Barra de herramientas: Aquí se utilizó las herramientas Texto y Casilla de Control, que fueron bastante útiles para mostrar el desarrollo paso a paso y permitió que el estudiante interactuara con el diseño de GeoGebra y pudiera comprender de manera visual y kinestésica virtual los conceptos vistos en clase. (Ver enlace en los anexos).

Ya terminado se guarda el archivo, luego, se debe ingresar a la página principal de GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>), ingresar al perfil, buscar el archivo, seleccionar y escoger la opción compartir para finalmente copiar el enlace.

Dado que se deseaba que este recurso se encuentre disponible para los estudiantes se colocó en el material de clase como hipervínculo y también se generó un código QR para su acceso. De esta forma, los estudiantes que ingresen al GeoGebra durante el dictado de clase.

En la Tabla 1, se detalla el plan preparado para realizar el dictado de la sesión de clase que tiene una duración de 150 minutos.

Tabla 1: Plan de clase

Actividad	Descripción	Tiempo (minutos)
Planificación	Creación de los diseños del ejemplo y de los ejercicios en GEOGEBRA.	Antes de clase
Desarrollo del contenido	Dictado del tema con interacción del GEOGEBRA	50
Trabajo grupal	En grupos, resuelven los ejercicios y verifican su solución con el enlace de GEOGEBRA. Luego, se realiza la retroalimentación	90
Cierre	Indicaciones finales	10

Como se indica en los detalles de la Tabla 1, primero se explicó lo correspondiente al tema, que incluye teoría y solución de ejemplos con la participación de los estudiantes y el uso de los diseños preparados en GEOGEBRA, para lo cual se dieron las indicaciones para su visualización e interacción. Luego, se solicitó a los estudiantes que resolvieran los ejercicios propuestos, y cotejaran su desarrollo y respuestas con el respectivo hipervínculo o QR al GeoGebra.

Impacto en los estudiantes:

Al finalizar la sesión de clase con el uso del GeoGebra, los estudiantes se sintieron muy contentos, ya que antes no habían usado esa plataforma, según comentaron sus profesores solo lo usaban para mostrar gráficos, pero nunca hubo interacción de parte de ellos. También indicaron que han sentido que ahora sí el docente se preocupa por buscar una metodología que los involucre y rescataron el hecho que dado que los ejercicios de clase y los propuestos contaron con el hipervínculo a GeoGebra pudieron verificar sus avances y respuestas, lo que les permitió un aprendizaje autónomo.

Además, se evidenció la participación constante de los estudiantes durante las clases del dictado del tema; también, se observó que en el desarrollo de los ejercicios la identificación y el análisis eran los correctos, lo cual indica que esta herramienta apoya al aprendizaje de los estudiantes.

Conclusiones

Los resultados indican que se pudo responder a las preguntas iniciales y se verificaron las hipótesis, dado que el GeoGebra mejoró la identificación de los puntos de intersección en una gráfica, mejoró el análisis de la información en gráfico de plano cartesiano y motivó a los estudiantes a participar activamente.

Se considera fundamental, el interés por el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes, para lo cual es necesario destinar un tiempo adecuado a la comprensión y desarrollo de las actividades durante la clase, dado que el estudiante desea aprender y comprender los conceptos utilizados, de lo contrario bajará su motivación y su participación en la clase. La intención es impulsar a docentes a poder reflexionar sobre ello y replicar la experiencia en sus clases de matemáticas con el uso de diseños interactivos en GeoGebra.

De la experiencia, a diferencia de lo trabajado el ciclo anterior, se pudo identificar su crecimiento y madurez en la solución de los ejercicios y la mejora en la identificación de los puntos de intersección y el análisis de la información. Además, esta experiencia solo se realizó para un tema en específico; sin embargo, también puede ser usado para el diseño de otros temas del curso de Nivelación de Matemática, e incluso en otros cursos de matemática. También, puede ser usado en la metodología de Flipped-Classroom, en cualquiera de sus etapas, ya que al tener un enlace compartido los estudiantes pueden ingresar, e interactuar con el diseño creado en GeoGebra. Por tanto, se recomienda su uso dado el gran potencial con el que cuenta actualmente y que tendrán en una futura actualización.

Referencias

- Anshari, M., Alas, Y., y Guan, L. S. (2015). Pervasive knowledge, social networks, and cloud computing: E-learning 2.0. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 909–921. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1360a>
- Hadzhikolev, E., Hadzhikoleva, S., Yotov, K., y Orozova, D. (2020). Models for Multicomponent Fuzzy Evaluation , with a Focus on the Assessment of Higher-Order Thinking Skills. *TEM Journal*, 9(4), 1656–1662. <https://doi.org/10.18421/TEM94>
- Reinholz, D. L., Stone-Johnstone, A., White, I., Sianez, L. M., y Shah, N. (2020). A pandemic crash course: Learning to teach equitably in synchronous online classes. *CBE Life Sciences Education*, 19(4), 1–13. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-06-0126>

Anexos

Evidencias de un ejercicio en el que se solicita identificar los cortes de dos rectas con los ejes coordenados X e Y, y también el punto de intersección entre las rectas

Enlace de GeoGebra interactivo: <https://www.geogebra.org/m/xpayzarn>

Hipervínculo y código QR asociado al enlace de GeoGebra, para que los estudiantes verifiquen las respuestas obtenidas del ejercicio propuesto

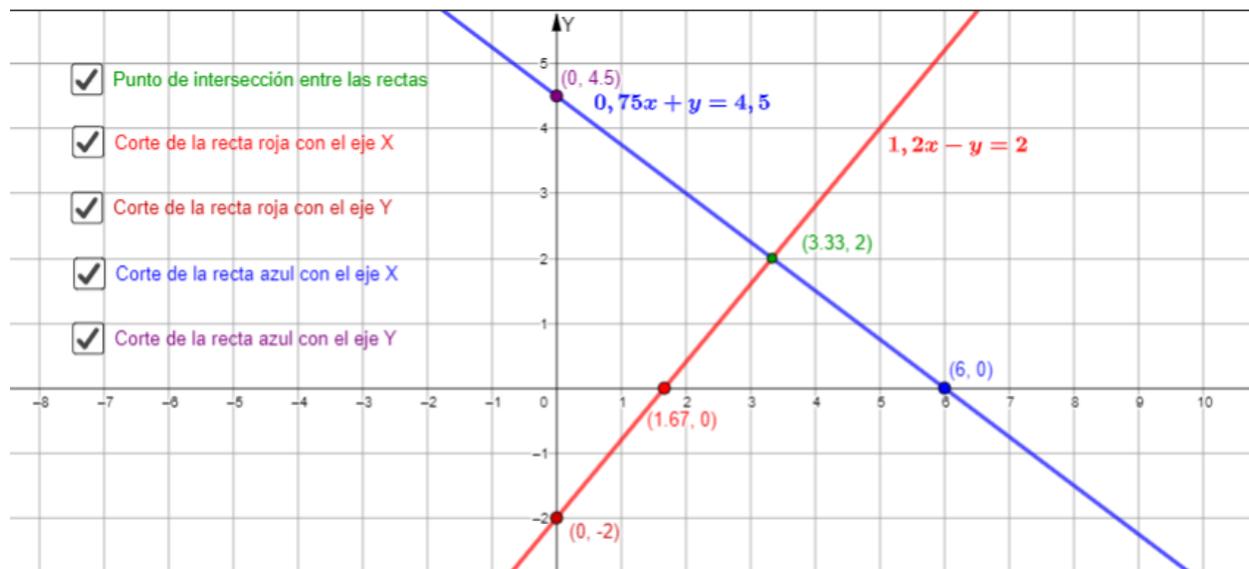
[Clic o escanee para visualizar de manera interactiva](#)



Imagen capturada del enlace anterior

Sistema de ecuaciones

Autor: joelalanya012



Evidencias de un ejercicio en el que se solicita el área de un triángulo

Enlace de GeoGebra interactivo: <https://www.geogebra.org/m/hk2zyvnd>

Hipervínculo y código QR asociado al enlace de GeoGebra, para que los estudiantes verifiquen las respuestas obtenidas del ejercicio propuesto

[Clic o escanea, y verifica tus resultados](#)



Imagen capturada del enlace anterior

