

2.4.5. Geogebra: Una herramienta para transitar de la exposición a la interacción

Myrian Ricaldi Echevarria, Colegio Peruano Británico, Lima, Perú

Isabel Torres Céspedes, Universidad de Lima, Perú

Resumen

Este taller está dirigido a docentes del nivel secundaria y de los primeros ciclos de la universidad. A lo largo del mismo se irán planteando actividades y tareas relacionadas a los polinomios, fracciones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones y funciones con el fin de favorecer la visualización y el aprendizaje de estas nociones. El marco teórico que se empleará será la teoría de situaciones didácticas de Brousseau. El objetivo del taller es ofrecer a los participantes posibilidades didácticas para la utilización del geogebra como recurso didáctico en el área de matemática y generar un espacio de diálogo para la construcción de conocimiento. Se pretende contribuir a la formación de futuros profesores y docentes en actividad en aspectos metodológicos y disciplinares que mejoren su práctica profesional y por ende el aprendizaje de sus estudiantes. Recomendamos el uso del programa geogebra como herramienta de apoyo para el aprendizaje de la matemática y su aplicación en el diseño de actividades didácticas

Introducción

Existen diversas herramientas que pueden ser utilizadas como apoyo para la enseñanza de las matemáticas. GeoGebra es un software gratuito de matemáticas que ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos, algebraicos y de cálculo para resolver problemas complejos, relacionando diversas áreas de conocimiento. También permite abordar diferentes problemas matemáticos de forma creativa y original en los diferentes niveles educativos. En este contexto, los actuales escenarios de aprendizaje deberían aprovechar las ventajas de la aplicación de tecnología en las clases de matemática, con la finalidad de crear ambientes de aprendizaje dinámicos y motivadores donde el centro del aprendizaje sea el estudiante. La tecnología no es un fin en sí mismo es parte de la metodología y debe servir como una herramienta en la construcción del aprendizaje. Creemos que la exposición como metodología es importante, pero dadas las actuales

características de los estudiantes y las demandas que el entorno exige, es necesario considerar el uso de softwares disponibles como geogebra. Diversos estudios como Rubio, L., Prieto, J., y Ortiz, J (2016) concluyen que al fusionar la modelación y las tecnologías digitales a través de la simulación se obtienen entornos de aprendizaje que promueven el desarrollo de conocimiento y habilidades de pensamiento científico en los estudiantes. Nuestra premisa es que el proceso de construcción y análisis con el programa geogebra es una verdadera oportunidad para aprender matemática y otros saberes asociados, de allí que sea importante su incorporación al aula de clase. De ninguna manera creemos que sólo la tecnología favorece el aprendizaje, son las preguntas y el planteamiento de situaciones retadoras las que favorecen estos procesos.

De lo anteriormente mencionado, el taller que proponemos mostrará diversas situaciones que permitirán reflexionar sobre la visualización algebraica y gráfica con diferentes objetos matemáticos.

Geogebra y aprendizaje de la matemática

Hoy en día las nuevas tecnologías van abriendo paso a nuevas formas de aprender y enseñar. Estas nuevas maneras pueden facilitar el aprendizaje del estudiante y, por consiguiente, conllevar mejoras en los resultados académicos. Existe muchos recursos en la red uno de ellos es el programa Geogebra, el cual no es solo un programa de geometría dinámica ya que ofrece una amplia variedad de opciones para desarrollar contenidos. Además, es gratuito y fácil de utilizar, lo que permite realizar construcciones y afrontar la resolución de problemas a través de las herramientas y las diferentes opciones que ofrece.

Este programa está en continuo desarrollo, lo que hace que cada vez que se presenta una nueva versión, aparezcan nuevas herramientas y por tanto su potencia aumenta. Otra de sus ventajas es que se puede adaptar a cualquier nivel educativo; además, el nuevo Diseño Curricular de Perú plantea desarrollar la capacidad de interactuar en entornos virtuales, en ese sentido, la utilización del programa Geogebra se convierte en una opción importante que todo profesor debe considerar.

Marco teórico

La realización del presente taller tiene como marco teórico la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1999). Esta teoría analiza el sistema didáctico formado por el

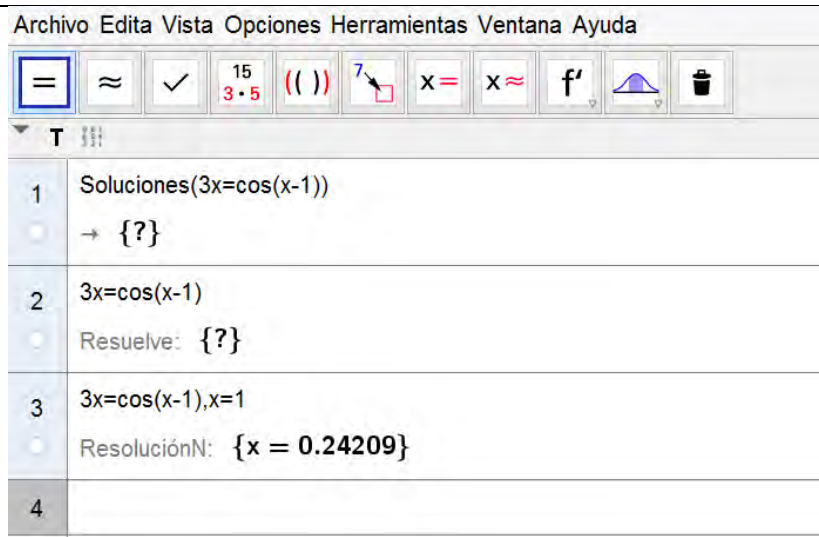
profesor, el saber y el alumno. Las situaciones didácticas son un conjunto de relaciones explícita o implícitamente establecidas entre uno o varios estudiantes, un entorno de aprendizaje (que puede incluir instrumentos de matemática) y un profesor reunidos con la finalidad de construir un conocimiento. Según Brousseau (1999), una situación didáctica es considerada como una situación problema que necesita una adaptación por parte del sujeto, una respuesta del alumno. En consecuencia, cuando se habla de una situación didáctica se refiere al conjunto de interrelaciones entre tres sujetos: profesor, estudiante y medio didáctico, donde se manifiesta directa o indirectamente la voluntad de enseñar. Por otro lado, una situación es a-didáctica cuando el maestro logra que el alumno asuma el problema planteado como propio y empiece un proceso de búsqueda autónomo, es decir, sin la intervención del profesor. Toda situación didáctica debe tener como objetivo generar una situación a- didáctica.

Actividades sugeridas

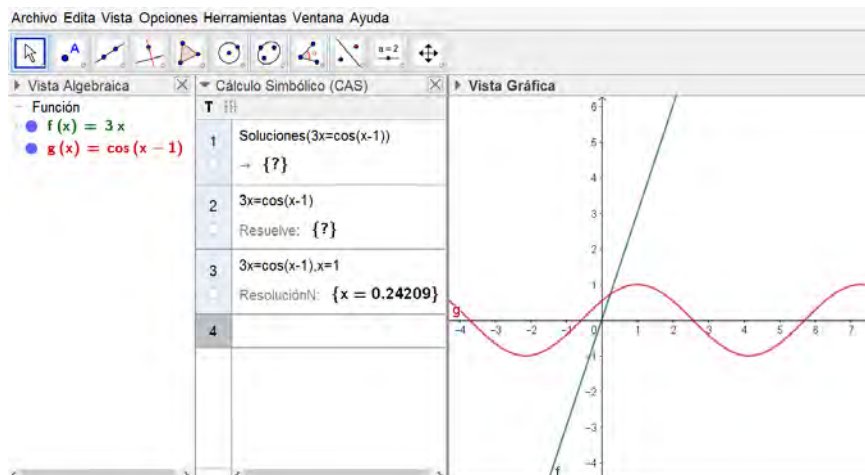
En esta propuesta se plantea actividades y tareas relacionadas a los polinomios, fracciones algebraicas, ecuaciones, inecuaciones y funciones. A continuación, se presentan situaciones relacionada a la resolución de una ecuación y a la solución de un problema que involucra la aplicación de funciones en forma dinámica utilizando diferentes registros de representación, situaciones adaptadas de Chacón, Carrillo, Amaro y Llamas (2018).

Tabla 1. *Secuencia didáctica para resolver una ecuación siguiendo las fases de Brousseau*

Fases de Brousseau	Actividad: Ecuación trigonométrica
Acción	Resuelve la ecuación: $3x = \cos(x-1)$ utilizando las vistas CAS y gráfica.
Formulación	En pares intentan resolver lo planteado.
Validación	Socializan sus resultados. Utilizando la vista CAS:



Utilizando la vista gráfica:
 Reprantan las dos funciones que corresponden a los términos de la ecuación. Luego, observan que existe un punto de intersección y, por tanto una solución posible.

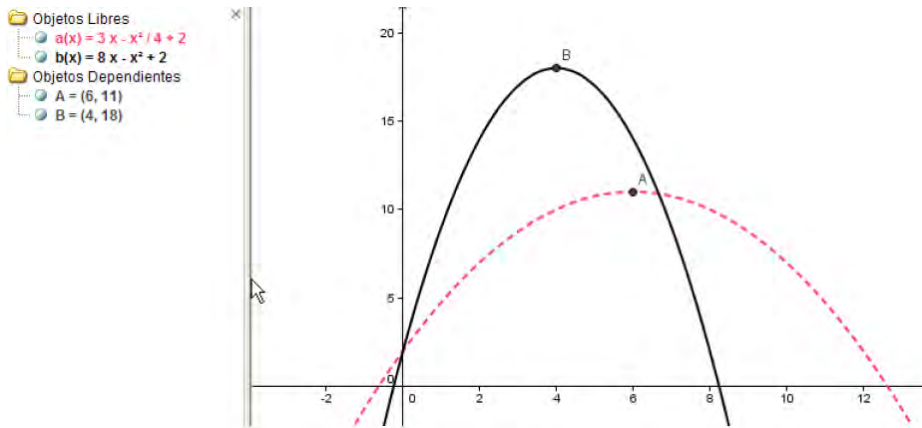


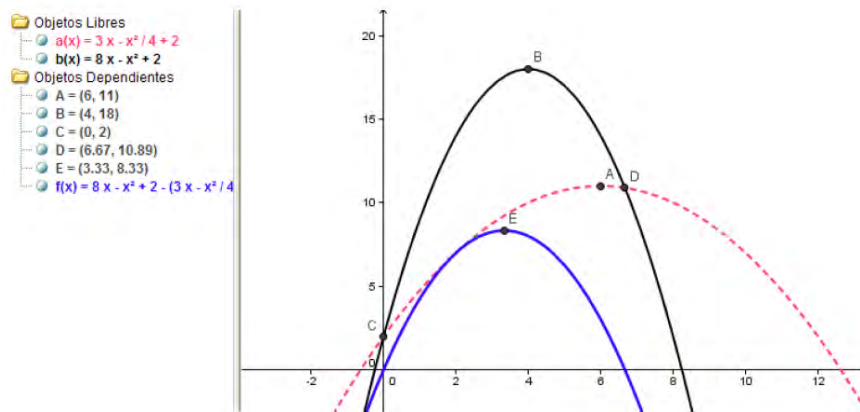
Institucionalización El profesor interviene para aclarar la pertinencia de la utilización de cada comando.

Como complemento de la actividad anterior planteamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué características encuentras en este tipo de funciones?
- ¿Cuáles son las características de esta tarea?
- ¿Qué aspectos de la geometría desarrolla?

Tabla 2. *Secuencia didáctica para resolver un problema de funciones siguiendo las fases de Brousseau*

Fases de Brousseau	Actividad: Ecuación trigonométrica
Acción	<p>Una persona lanza dos bolas simultáneamente. La altura en metros de las bolas viene dada por las expresiones siguientes, en las que el tiempo está expresado en segundos.</p> $a(t) = 3t - \frac{t^2}{4} + 2$ $b(t) = 8t - t^2 + 2$ <p>a. Representa la gráfica de las dos funciones. b. ¿Cuál de las dos bolas alcanza mayor altura. c. ¿En qué instante las dos bolas están a la misma altura? d. Determina, de manera aproximada, la máxima distancia entre las dos bolas y el instante en el que se alcanza.</p>
Formulación	De manera individual intentan representar la parte (a) y de manera grupal (b), (c) y (d).
Validación	<p>Socializan sus resultados. Utilizando la vista gráfica y algebraica:</p>  <p>Por tanto la mayor altura la alcanza la función b, que alcanza 18 metros mientras que a alcanza solo 11. Para determinar el instante en el que las dos bolas tienen la misma altura solo hay que encontrar los puntos de intersección, que corresponden con los puntos cuyas coordenadas son (0,2) y (6.67, 10.89). Por tanto, la misma altura se alcanza en el instante inicial y a aproximadamente a los 6.67 segundos. Para la última pregunta definimos una nueva función que corresponda a la diferencia de alturas b(t)-a(t). De esta función basta calcular el máximo para determinar la mayor distancia y el tiempo en el que produce.</p>



Institucionalización El profesor interviene para aclarar y orientar las acciones a ejecutar para responder las preguntas.

Conclusiones

La utilización del programa geogebra permite al estudiante transitar de manera natural del pensamiento concreto a cierto nivel de abstracción, favorece la comprensión y la visualización; por otro lado, el profesor complementa didácticamente la exposición con la interacción y el dinamismo que ofrece el programa. La interactividad del programa y las vistas que ofrece permiten que el estudiante relacione los diferentes registros representación y vea la matemática de manera integral.

Referencias

- Brousseau G. (1999). Educación y Didáctica de las matemáticas. *En Educación Matemática*. México: Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática.
- Chacón, J; Carrillo, A; Amaro, E; y Llamas, I. (2018). *Curso cálculo simbólico y gráfico con geogebra*. Thales CICA: España.
- Rubio, L., Prieto, J., & Ortiz, J. (2015). La matemática en la simulación con geogebra. Una experiencia con el movimiento en caída libre. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (5), 90-111.

[Volver al índice de autores](#)