

II ECAME, CARTAGO, COSTA RICA § 15–17 JULIO DEL 2014 § TEC

Implementación de GeoGebra como herramienta útil para la comprensión de temas de geometría

ARIAS, ADRIANA¹

CALDERÓN, DAYANA

Costa Rica

Resumen

Durante el taller, se les explicará cómo realizar distintas animaciones de temas de geometría, planteados en el plan de estudios del Ministerio de Educación Pública (MEP) de Costa Rica, de manera que los participantes, con el material dinámico que se les otorga durante el taller y con las guías para seguir paso a paso los procedimientos de la animación expuesta (protocolos de construcción), puedan innovar en sus clases con el propósito de que sus estudiantes, puedan generar sus propias conclusiones sobre las diversas formas de visualizar la geometría. Por ejemplo; las animaciones dadas en el taller se les mostrarán primero cómo debería de verse el resultado final, se les planteará una situación donde se determina por qué la visualización es tan importante al momento de una clase, y finalmente se les enseña cómo hacer las animaciones paso a paso con las diversas herramientas que posee GeoGebra.

Palabras clave: GeoGebra, geometría, tecnología, didáctica.

A. Objetivo

Implementar estrategias que permitan dinamizar e innovar las lecciones de geometría mediante la utilización del software GeoGebra.

B. Problemática en que se centra el taller

Actualmente los y las docentes de matemáticas de nuestras instituciones educativas requieren de herramientas que permitan hacer más dinámicas e innovadoras sus lecciones, y así hacer que sus estudiantes logren un aprendizaje significativo de manera individual y colectiva. Utilizando la herramienta GeoGebra, los estudiantes trabajaran comprendiendo los conceptos matemáticos, al observar distintas animaciones, además podrán construir sus propias conclusiones con sus resultados.

El presente taller pretende enseñar diversas utilidades de este software de acuerdo a los nuevos programas de estudios de matemática establecidos por el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, a nivel de secundaria. Al respecto, se incluye contenidos como visualización espacial, sólidos, ángulos, entre otros. De esta forma los participantes podrán construir luego sus propias animaciones e implementarlas en sus clases para que sus

¹TEC, Costa Rica. adri.arias.69@gmail.com

estudiantes tengan una visión más óptima de las figuras geométricas. Además, podrán darse la oportunidad de investigar acerca de las aplicaciones del software, por medio del Instituto GeoGebra.

C. Planteamiento del taller

El taller está planteado para realizarse en una sesión de 1 hora con 40 minutos. Primero se hará entrega de material impreso donde se identifica distintas herramientas básicas del software Geogebra de manera que el participante pueda utilizarlo en las construcciones a realizar en el taller. Con ayuda de guías impresas se realizarán diferentes construcciones sobre temas de geometría, así los participantes podrán tener a mano ejemplos para luego aplicarlo en sus lecciones.

D. Fundamentación teórica

El programa GeoGebra, por su carácter dinámico, brinda la posibilidad de enriquecer el tratamiento de los contenidos que proponemos en el taller, por ejemplo la vinculación entre dibujo y figura, el carácter anticipatorio y de validación que nos ofrece la geometría, la vinculación entre la aritmética y la geometría, entre otras.

En relación al carácter dinámico, Arcavi y Hadas (2000) plantean que un ambiente dinámico permitiría a los alumnos construir figuras con ciertas propiedades y así poder visualizarlas de forma más significativa, y al mismo tiempo, les permitiría transformar aquellas construcciones en "tiempo real", lo que contribuiría a la formación del hábito de transformar (mentalmente o por medio de un instrumento). Un ejemplo particular para estudiar variaciones; visualmente sugiere invariantes, así como proporcionar la conformación de las bases intuitivas para justificaciones formales. Podemos agregar en este sentido, lo que plantean Cassina e Iturbe (2000) cuando expresan "el mismo software permite la validación inmediata de los resultados, ya que se puede observar de una manera interactiva si al variar los datos se alteran o no las condiciones establecidas".

En cuanto a cómo abordar los contenidos propuestos en las clases, se da prioridad a enfrentar a los alumnos a prácticas matemáticas, a la resolución de problemas que den lugar a la toma de decisiones y a debates sobre procedimientos, resultados y conclusiones en un ida y vuelta entre teoría y práctica, entre trabajo individual, grupal y colectivo. En estas clases el papel de profesor es acompañar, orientar a los alumnos, animar los debates, evaluar e institucionalizar los contenidos. Por lo anterior, el software Geogebra se convierte en una herramienta que permite maximizar espacios de posibilidad de variación de problemas para que el alumno explore en forma autónoma diversas formas de conocer dichos contenidos en estudio, además, durante el proceso de solución, dicha herramienta permite la búsqueda y exploración de relaciones matemáticas, así como la visualización y exploración del significado de esas relaciones. Para Santos Trigo (2007), "este ciclo de visualizar, reconocer y argumentar son procesos fundamentales del quehacer de la disciplina que los estudiantes pueden practicar sistemáticamente con la ayuda de este tipo de herramientas" (p. 51).

Si bien no dudamos de la importancia de incorporar herramientas tecnológicas en nuestras clases, concordamos con Fioriti (en Ferragina, R., 2012) cuando señala al respecto, los posibles riesgos de su implementación: limitar la enseñanza a "mostrar" lo que se ve en pantalla o vaciar de contenido la enseñanza. En el mismo sentido coincidimos con Arcavi y Hadas (2000) cuando afirman que la incorporación de herramientas tecnológicas, es de poco valor si no se acompaña de situaciones problemáticas que hagan más significativo su uso, y sin la implementación por parte de un docente que proponga preguntas apropiadas en los momentos apropiados, que anime a los estudiantes a tomar postura sobre un problema, a tratar con resultados inesperados, a solicitar justificaciones, a tratar con intuiciones o conocimientos que puedan ser sustentados en una predicción incorrecta, que guíe la discusión, que promueva la coordinación entre diferentes representaciones.

E. Actividades del taller

Guía básica sobre el software GeoGebra

Se trabajara con el programa GeoGebra principalmente por las siguientes dos razones:

- Es una herramienta informática muy versátil y útil para los estudiantes y docentes de Matemática.
- Es un software libre.

GeoGebra es un software de Matemática que reúne geometría, álgebra y cálculo. Lo desarrolló Markus Hohenwarter en la Universidad Atlántica de Florida (Florida Atlantic University) para la enseñanza de matemática.

Al abrir el software aparece una ventana en la cual se pueden identificar cuatro secciones: Barra de herramientas, Ventana de Álgebra, Zona gráfica y Campo de entrada.

Figure 1: Interfaz del programa GeoGebra

Llevando el mouse y seleccionando las casillas que se encuentran en la Barra de herramientas pueden construirse figuras sobre la Zona gráfica cuyas coordenadas o ecuaciones aparecen en la Ventana de Álgebra.

En la barra de entrada pueden anotarse directamente coordenadas, ecuaciones, comandos y funciones que pasarán a representarse en la Zona gráfica al ingresarse pulsando la tecla "Enter".

Para el trabajo en este taller se hará énfasis en la Zona gráfica y el menú de la parte superior de la pantalla. También se hará referencia a la Ventana de Álgebra, sin entrar en detalles sobre las ecuaciones de los objetos geométricos.

Antes de hacer construcciones se hará un recorrido por las diferentes opciones que brinda el menú del GeoGebra:

Figure 2: Herramientas disponibles en GeoGebra

F. Construcciones básicas con GeoGebra útiles para la enseñanza de la geometría

Para esta segunda actividad del taller se parte de la siguiente premisa: los y las participantes conocen las herramientas básicas de Geogebra y así que ya podemos iniciar con construcciones básicas, en este taller se realizarán cuatro animaciones, que se trabajará con los participantes paso a paso, siguiendo su protocolo de construcción. A continuación se muestra un ejemplo de una de las guías para los participantes.

Se propone una actividad que se hace referencia en la figura siguiente:



Figure 3: Pirámide dinámica en GeoGebra.

En la animación representada en la imagen anterior se propone crear una pirámide donde, al mover el punto C el estudiante la pueda hacer girar y observar todas sus caras. Además, al activar el botón llamado "Animación", la figura empezará a girar, según las características que le asignemos con los deslizadores de la izquierda; donde "n" determina la cantidad de caras de la pirámide, "a" el tamaño de la misma y "t" hace que la pirámide se abra o se cierre.

Figure 4: Pirámide creada con GeoGebra.

Para ello se seguirá la enumeración de la siguiente tabla que indican cada paso que debemos realizar para la construcción:

| | Comando |
|--------|-------------------------------------|
| | Punto[EjeX] |
| numero | Min=3, Max=20, Incremento=1 |
| radio | Min=2.5, Max=5, Incremento=0.001 |
| o A y | Circunferencia[A, a] |
| | Punto[c] |
| o A y | Circunferencia[A, 2.5a] |
| a[C, | Secuencia[Poligono[Rota[C, |

Figure 5: Pasos de construcción.

Un aspecto interesante del Geogebra es que permite extraer imágenes y usarlas en otros programas. Para esto es preciso utilizar las herramientas del menú superior Archivo, en la opción Exporta. De esta forma puede llevar sus figuras al Word o a algún otro procesador de texto. También puede abrirlas con algún manipulador de imágenes (Photoshop, Paint u otro similar) y realizar diferentes acciones con ellas.

En la herramienta "Vista" se encuentra la opción "Protocolo de la Construcción" donde se enumera la secuencia de la construcción realizada; así se puede seguir paso a paso cómo se ha efectuado, en este taller estamos trabajando con protocolos de construcción.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, GeoGebra ofrece características importantes que ayudan a la enseñanza de la geometría:

- Las construcciones geométricas jerarquizadas
- Medio Interactivo.
- Recuperación y recopilación de procedimientos

Figure 6: Protocolo de construcción

A través de esto, el estudiante puede crear un vínculo de descubrimiento con el software y apreciar las acciones realizadas cuantas veces sea necesario, ya que permite recolectar los movimientos ejecutados y la información que genera el proceso de construcción.

Sin pretender que la utilización de tecnología en el aula, en este caso el software Geogebra, sea la solución a todos los problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se considera que es una herramienta mediacional en este proceso, debido a las grandes potencialidades que esta puede prestar a la exploración, acercamiento y adquisición del conocimiento.

Tanto el profesor como el estudiante, al plantearse nuevas situaciones pueden construir una nueva visión del contenido matemático, del proceso de enseñanza y aprendizaje y del papel que cada uno de ellos puede jugar en la construcción del conocimiento; por tanto es importante fortalecer la formación de los profesores, tanto en aspectos matemáticos como pedagógicos para mejorar la enseñanza de las matemáticas, sin recaer en la inconformidad y miedo al uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. Los participantes de este taller podrán ingresar a la sitio oficial de Geogebra <http://www.geogebra.org>, en el momento que deseen y desde ahí descargar las animaciones de su interés, y con la información de este taller, seguir su protocolo para construirla, así podrán modificarlas de según las necesidades de su clase.

Referencias

- [1] Arcavi A. & Hadas N. (2002). Computer mediated learning: an example of an approach. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5, 63-85.
- [2] Cassina, S., Iturbe, A. (2000) Construcciones geométricas con un software. Recuperado de <http://www.educ.ar/educar/site/educar/dr.-geo.html>.
- [3] Ferragina, R., Amman, S.; Bifano F.; Cicala R.; González C.; Lupinacci L. (2012). *GeoGebra entra al aula de matemática*. (1a.ed.). Argentina: Miño y Davila.
- [4] Hohenwarter, M. y Preiner J. (2009). Documento de Ayuda de GeoGebra. Manual Oficial de la Versión 3.2. Recuperado en junio de 2014 desde: <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>.
- [5] Santos Trigo, L. (2007) *La educación Matemática, resolución de problemas, y el empleo de herramientas computacionales*. XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Querétaro. México.