

Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática

Innovative uses of GeoGebra software in the teaching of mathematic

Sergio Leal Ramírez

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echevarría, La Habana, Cuba,
<https://orcid.org/0000-0002-7701-2910>, e-mail: sergioleal36@gmail.com

Luis Enrique Lezcano Rodríguez

Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, La Habana, Cuba,
<https://orcid.org/0000-0002-7561-9225>, e-mail: luiselr@ucpejv.edu.cu

Emma Margarita Gilbert Benítez

Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona, La Habana, Cuba,
<https://orcid.org/0000-0001-6831-3255>, e-mail: emmamgb@ucpejv.edu.cu

Recibido: 1 de marzo de 2020

Aprobado: 6 de noviembre de 2020

RESUMEN *Se realizó una revisión bibliográfica para reflexionar sobre el uso innovador del GeoGebra y se determinó las ventajas y desventajas que ofrece este software para la enseñanza de las matemáticas en este siglo.*

Palabras claves *GeoGebra, TICs, didáctica de las matemáticas.*

ABSTRACT *A bibliographic review was performed to reflect on the innovative use of GeoGebra and the advantages and disadvantages that this software offers for the teaching of mathematics in this century were determined.*

Keywords *GeoGebra, ITCs, didactic of mathematics.*

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta ha sido sacudido por la pandemia de la COVID 19. Los países han tenido que buscar diferentes soluciones de aislamiento para evitar el contagio. Estas medidas han provocado que la mayoría de los sistemas escolares paralicen por completo la enseñanza. Además, de acuerdo con (Chacón Lizarazo y Esquivel Núñez, 2020) la población infantil sufrió daños en sus áreas emocionales, de comportamiento y el sueño. Otra situación a tomar en cuenta es la falta de motivación en los estudiantes, con especial énfasis en la asignatura de Matemáticas según (Jiménez García y Jiménez Izquierdo, 2017) llamada "matefobia". Los profesores se ven impulsados a buscar y usar métodos innovadores.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se han convertido en un soporte y motivador para la enseñanza en el ámbito educativo, abarcan el uso de la pizarra digital interactiva, mesas interactivas, tableta, libros digitales, portátiles/laptop, software específico de aplicaciones online o actividades online, los recursos multimedia, plataformas de enseñanza virtual, videoconsolas, robótica educativa, realidad virtual y los celu-

lares. El aula se ha convertido en el emplazamiento propicio para acoger todos estos medios debido a que los estudiantes la usan a diario en sus hogares. Es importante señalar que las TICs se han convertido en un soporte para la enseñanza y no en un sustituto del maestro como señala Wolton: "No existe ningún libro sin profesor, sin bibliotecario, sin documentalista. Se ha podido creer que se iba a modificar esta estructura gracias a la televisión ayer y a Internet hoy. Siempre estamos ante el mismo error: creer que la tecnología puede sustituir al hombre. Las nuevas tecnologías no tocan la muerte de los profesores, sino más bien lo contrario, el principio de su revalorización" (Wolton, 2000).

En el año 1980 comienza el uso de computadoras en el sistema educativo de Cuba. La introducción de equipos de 8 bits fue uno de los primeros pasos, en la década de los años noventa se introducen equipos de tecnología superior que incluían facilidades multimedia. De esta manera comienza la introducción de estos medios educativos en nuestro país.

Se manifiesta que el uso de las TICs en Cuba se ha convertido en algo indispensable para los jóvenes ya que más del 59.9 % considera que su habilidad para el uso de la tecnología es muy alto (Tabla 1).



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada.

Tabla 1. Uso de las tecnologías en Cuba (2018)

Actividad	%
En la semana los adolescentes y jóvenes cubanos usan diariamente el teléfono móvil	83,9
Adolescentes y jóvenes cubanos usan la laptop para estudiar	53,7
Utilizan la computadora para trabajar	26,7
Emplean el Tablet, el teléfono móvil y la laptop para el entretenimiento	49,3
Destinan el móvil para comunicarse	70,6
Prefieren el reproductor portátil	62,6
Usan el celular para escuchar música	46,7
Los adolescentes y jóvenes cubanos definen su nivel de manejo de tecnologías informáticas con la categoría: Alto	59,9
Los adolescentes y jóvenes cubanos aprenden a usar las tecnologías informáticas por sí mismo	69,7
Lo hacen con ayuda de sus amigos	47,1

Otro de los factores que propician la informatización de la sociedad en Cuba es la masificación del uso de computadoras:

“La totalidad de las escuelas, 93 de las cuales tienen un solo niño, han iniciado el presente curso escolar con 46 290 computadoras al servicio de todos sus estudiantes, lo que beneficia al 100 % de la matrícula de las escuelas primarias, secundarias y el preescolar. También para este programa se electrificaron 2 368 centros con paneles solares, incluyendo las 93 que cuentan con 1 solo alumno. Han sido elaborados 32 nuevos productos de *softwares* educativos para la enseñanza primaria y 10 para la secundaria básica. Se han creado 13 805 nuevos empleos de profesores de computación, y se ha preparado el personal para ocuparlos” (Sosa López, 2009).

Estas cifras manifiestan como el sistema educativo en Cuba ha garantizado la enseñanza de la computación como una tecnología imprescindible para el desarrollo socioeconómico, en tal sentido, la inclusión de su enseñanza en nuestro sistema educacional es una realidad desde la década de los años ochenta.

Uno de los *softwares* más usados en la enseñanza de las Matemáticas es el *software* GeoGebra. En el año 1982 Markus Hohenwarteres, matemático austriaco y profesor de la Universidad Johannes Kepler, crea el GeoGebra, un *software* matemático de libre interacción que ha ganado diferentes premios a nivel internacional. La idea fundamental del mismo es aglutinar la geometría, el álgebra y el cálculo en un solo programa. Una de las grandes ventajas es que es completamente gratis y propicia una increíble oportunidad para el intercambio *online*. Es por este motivo, que este artículo consiste en una revisión descriptiva sobre este tema.

DESARROLLO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Google Scholar, Scielo, Scopus, entre otras y se usó la ecuación de búsqueda “uso del GeoGebra”+“en las matemáticas”, en todos los idiomas (Tabla 2).

Tabla 2. Resultado de la búsqueda bibliográfica

Base de datos	Resultado de búsqueda
Googlescholar	1140
ERIC Institute of Education Services	612
Gale Academic Onefile	29
Scielo	14

El proceso de búsqueda de las referencias se realizó desde mayo de 2020 hasta octubre del 2020. Seleccionamos aquellos artículos relacionados con el objeto de estudio que tuvieran una base científica, se tratara o no de investigaciones empíricas. Asimismo nos propusimos reflexionar sobre el uso educativo de este *software*.

Nickerson (1995) analizó el impacto del uso de *software* en educación y expuso algunos motivos para el empleo del mismo:

- Ver el aprendizaje como un proceso constructivo en el que la tarea es proporcionar una guía que facilite la exploración y el descubrimiento.
- Utilizar simulaciones para llamar la atención de los estudiantes a los aspectos de una situación o problema que fácilmente pueden pasar desapercibidos o no observados en condiciones normales.
- Proporcionar un ambiente de apoyo que es rico en recursos, ayudas a la exploración, crea una atmósfera en la que las ideas se pueden expresar libremente, y proporciona un estímulo cuando los estudiantes hacen un esfuerzo por comprender.

En la mayoría de los artículos se apreció que el GeoGebra ofrece la gran ventaja de convertirse en un agente innovador para la enseñanza de las matemáticas ya que permite la diversificación de las actividades, disminuir la monotonía habitual del proceso docente, es un programa que incluye la representación visual y el cálculo algebraico, tiene gran potencia para manejar variables, su interfaz es clara y accesible, y además permite graficar funciones, pero se hace imprescindible el dominio de este *software* por parte de los docentes. Por otra parte, posibilita el manejo de variables vinculadas a números, vectores y puntos; hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos.

Resulta significativo que muchos docentes ignoran o se muestran reacios a usar este soporte para la enseñanza. La enseñanza debe estar en frecuencia con los avances tecnológicos de este siglo y en consonancia con estos tiempos donde los estudiantes han estado aislados del sistema escolar se hace imprescindible el uso de la enseñanza *online* y a distancia y así poder cumplir con todos los requerimientos sanitarios exigidos. Es necesario señalar que el uso de GeoGebra ha permitido una revalorización del trabajo del maestro y el empleo de diferentes métodos didácticos tales como: heurístico, situación problemática y también de nuevas técnicas que propician y facilitan la enseñanza.

Se apreciaron algunas desventajas en el uso del *software*:

- Es un programa algo complejo para los que comienzan.
- Resulta algo exclusivo porque no todos los estudiantes tienen la posibilidad de conectarse a internet ni disponen de los dispositivos necesarios por lo elevado de su costo.
- Distracción en los estudiantes: al usar los dispositivos electrónicos los educandos tienen acceso a otras aplicaciones durante la clase y esto conlleva a no estar enfocados en el tema de la misma.
- Dependencia tecnológica: para los estudiantes se ha convertido en una necesidad estar siempre pendientes de estar conectados, a tal punto que para algunos se convierte en una adicción y por otra parte su uso ha llevado a cierta atrofia de las habilidades y destrezas esenciales como realizar cálculos elementales y memorizar información.

CONCLUSIONES

GeoGebra es un *software* fácil y versátil, especialmente usado para la enseñanza de las matemáticas. Es una multiplataforma de código abierto disponible para cualquiera y que es fácil de usar. Posibilita la creación de materiales interactivos y permite demostrar en la clase visualizaciones dinámicas y la participación activa de los estudiantes.

Dada la masificación del uso de computadoras al servicio de la mayoría de los estudiantes se hace posible y necesario el uso de un *software* como GeoGebra que además logre una mayor motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Aunque existen aún dificultades por vencer, entre ellas la actitud negativa de algunos profesores hacia el uso de *softwares* matemáticos reforzados en algunos casos por su uso inapropiado, la falta de concentración de los estudiantes ya que al usar dispositivos móviles están pendientes de otras aplicaciones como "WhatsApp" o "Messenger".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chacón Lizarazo, O. M. y Esquivel Núñez, S. (2020). Efectos de la cuarentena y las sesiones virtuales en tiempos del COVID-19. *Eco Matemático*, 11(1), 18-26. DOI: <https://doi.org/10.22463/17948231.2599>
- Jiménez García, J. G. y Jiménez Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y*

Sociedad, 4 (7). Disponible en: <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>

Nickerson, R. S. (1995). Can technology help teach for understanding. Software goes to school. *Teaching for understanding with new technologies*, 7-22.

Sosa López, D. (2009). Sistema para el control del uso de los softwares educativos. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/585/>

Wolton, D. y Jay, O. (2000). *Sobrevivir a internet*. Barcelona: Gedisa.

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que este manuscrito es original, no contiene elementos clasificados ni restringidos para su divulgación ni para la institución en la que se realizó y no ha sido publicado con anterioridad, ni está siendo sometido a la valoración de otra editorial.

Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribución de los autores

Sergio Leal Ramírez: revisión de todo el contenido, asiento de la bibliografía y tratamiento informático.

Luis Enrique Lezcano Rodríguez: redacción del artículo y fundamentos teóricos-metodológicos.

Emma Margarita Gilbert Benítez: revisión de todo el contenido y asiento de la bibliografía.