

GeoGebra móvil en la enseñanza de matemáticas

Marcos Manuel Ibarra Núñez¹

Universidad Nacional de Educación

Resumen

El rápido desarrollo científico y tecnológico ha dado paso al surgimiento de nuevas modalidades de educación al igual que de metodologías y estrategias tecnopedagógicas que permiten la integración de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este documento se realiza un análisis y reflexión sobre la posible utilización de la aplicación GeoGebra Móvil con el objetivo de dinamizar las clases de matemáticas y convertir las aulas de clase en laboratorios matemáticos, generando mayor interés y motivación en los

¹ Doctor en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México, Maestro en Docencia y Procesos Institucionales por la Universidad Autónoma de Zacatecas, Experiencia como docente en nivel Básica y Superior. En la actualidad es Docente-Investigador en la Universidad Nacional de Educación de Ecuador, Director del Grupo de Investigación de Robótica Pedagógica de la Universidad, Trabaja en las líneas de investigación de Tecnología e Innovación Educativa, Robótica pedagógica, Didáctica de las Matemáticas, así como de Discapacidad e Inclusión. marcos.ibarra@unae.edu.ec

estudiantes, con el apoyo de dispositivos móviles. Para ello se propone el modelo Frame como base para la integración de la tecnología en los procesos educativos.

Palabras clave: GeoGebra móvil, M-learning, Matemáticas.

Abstract

Mobile GeoGebra in the teaching of mathematics

Abstract

The fast scientific and technological development has given way to the emergence of new forms of education as well as methodologies and techno-pedagogical strategies that allow the integration of technology in the teaching and learning processes. In this document an analysis and reflection on the possible use of the GeoGebra Móvil application is carried out with the aim of dynamizing the mathematics classes and converting the classrooms in mathematical laboratories, generating greater interest and motivation in the students, this with the support of mobile devices. To this end, the Frame model is proposed as the basis for the integration of technology in educational processes,

Keyword: GeoGebra mobile, M-learning, Mathematics.

Introducción

El avance tecnológico continuo tiene como resultado el surgimiento de nuevas metodologías y estrategias que pretenden integrar la tecnología con los procesos educativos, además de permitir la aparición de nuevas modalidades de enseñanza como lo son el e-learning, el b-learning o el m-learning (por sus siglas en inglés, aprendizaje electrónico, aprendizaje flexible y aprendizaje móvil respectivamente), con base en características como: la interactividad, el multimedia y la ubicuidad que tecnologías como el internet ofrecen. El

desarrollo vertiginoso de la tecnología genera una miniaturización de los dispositivos tecnológicos, contando con capacidades de almacenamiento y procesamiento iguales o superiores a las de una computadora.

Dicha miniaturización no solo permitió el desarrollo de dispositivos más pequeños sino también contribuyó a la reducción de los costos de los dispositivos tecnológicos como los de conexión. Lo anterior genera que mayor cantidad de personas tengan la posibilidad de acceder a estas tecnologías así como a nuevas modalidades de enseñanza y acceso a la información. Un ejemplo de esta reducción de costos, es la accesibilidad y facilidad que la mayoría de las personas poseen para adquirir dispositivos móviles como: tablets y teléfonos inteligentes (smartphones), su precio es menor al de computadoras y laptops. Esta situación favorece al uso de dispositivos móviles como recursos educativos que, cada vez, tienen mayor presencia en las aulas de clase y en ambientes informales de formación.

Bajo este contexto se plantea el uso de la aplicación de GeoGebra Móvil, que cuenta con casi las mismas capacidades de su versión para computadora. Alternativa que dinamiza las clases de matemáticas aprovechando la facilidad que las personas poseen para acceder a diversos dispositivos móviles. Bajo este contexto se puede prescindir de un laboratorio o centro de cómputo escolar y trabajar directamente en el aula, convirtiéndola en un espacio de experimentación y laboratorio matemático, propiciando un proceso de enseñanza-aprendizaje más activo que de paso a un mayor interés y motivación para los estudiantes.

En el presente documento se abordará la importancia de tener en cuenta las nuevas posibilidades que el desarrollo tecnológico brinda en la actualidad. De manera particular, el uso de dispositivos y aplicaciones móviles (como por ejemplo GeoGebra Móvil) permiten contribuir y complementar las actividades que se plantean en el aula, con un enfoque tecnopedagógico (Jaramillo & Jaramillo, 2016) como respuesta a las nuevas generaciones de pulgarcitos y pulgarcitas (Serres, 2013), que hoy en día se encuentran presentes en las aulas.

GeoGebra es conocido por ser un software libre de matemáticas enfocado a todos los niveles educativos. Una de las características principales de este software es el dinamismo que imprime al trabajo con diversos temas del área matemática como aritmética, álgebra, geometría, cálculo, estadística, entre otras, ofreciendo diversas representaciones como la gráfica algebraica o estadística, así como la organización en tablas, planillas y hojas de cálculo que se vinculan de manera dinámica entre sí (Hernández, 2010).

Como menciona Del Pino (2013), GeoGebra es un software gratuito que permite hacer uso de todas sus funcionalidades. Aunado a ello, este software es multiplataforma que puede instalarse en diversos sistemas operativos como Windows o Linux, con una amplia comunidad de programadores y personas que se dedican a desarrollar aplicaciones y recursos didácticos. En la actualidad, el abanico de sistemas operativos se ha ampliado y puede instalarse en dispositivos móviles con Android y iOS.

Figura 1.



Figura 1. Logo de GeoGebra móvil que, como se puede apreciar, muestra dos figuras geométricas en el plano bidimensional

Fuente: Elaboración propia

La importancia de GeoGebra Móvil reside en poseer una gran gama de herramientas y aplicativos de la versión para computadora, pero en esta situación, con la ventaja de la portabilidad de los dispositivos móviles como tablets y teléfonos inteligentes. Lo anterior permite conservar y potenciar la usabilidad de la aplicación, además de volverla aún más intuitiva y trabajable mediante la manipulación con la pantalla interactiva.

Sin lugar a dudas otra de las grandes ventajas de esta aplicación es la reducción de los costos que implica su implementación, debido a que es gratuita y requiere del uso de internet para su instalación, aunque una vez instalada se puede utilizar sin importar que se cuente o no con una conexión a internet.

Entre las opciones que posee la aplicación de GeoGebra Móvil tenemos: edición, construcción, medición, rectas, circunferencias, polígonos y transformación, además de contar con una opción específica, al igual que en la versión para PC, donde se pueden introducir fórmulas o códigos para realizar operaciones y/o cálculos específicos. Es importante mencionar que esta aplicación se encuentra orientada al trabajo en el espacio 2D, por lo que si se desea trabajar con vistas y con elementos tridimensionales se deberá descargar una aplicación complementaria para ello.

Figura 2.

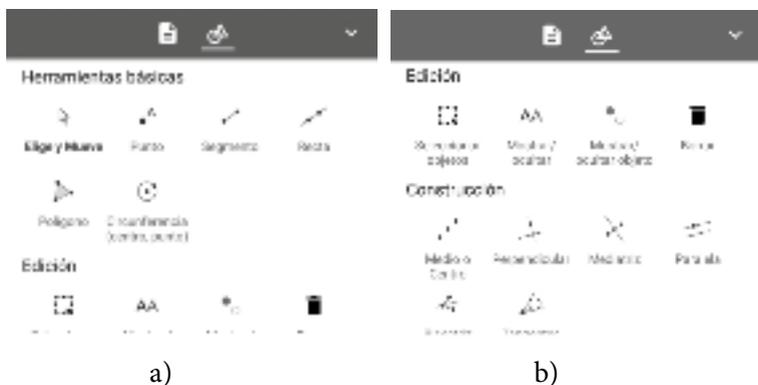


Figura 2. Imágenes de las herramientas básicas y de edición (2a) y de construcción (2b) de GeoGebra Móvil
Fuente: Elaboración propia

Figura 3.



Figura 3. Imágenes de las herramientas de medición y rectas (3a) y de circunferencias y polígonos (3b)
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.



Figura 4. Imágenes de las herramientas de transformación (4a) y la entrada de fórmulas u operaciones (4b)
Fuente: Elaboración propia

Junto con las opciones ya mencionadas, GeoGebra cuenta con una aplicación extra que posibilita el trabajo para nociones y conceptos en el espacio tridimensional, facilitando la realización de construcciones geométricas. Esto resulta de gran utilidad, pues el estudiante puede observar las construcciones realizadas desde diferentes vistas, puede girar la figura, modificar las aristas, dimensiones, observar el “desarrollo” (opción de GeoGebra que permite ver cómo se descompone la figura tridimensional en un plano bidimensional) de la figura, todo ello, en tiempo real.

Figura 5.

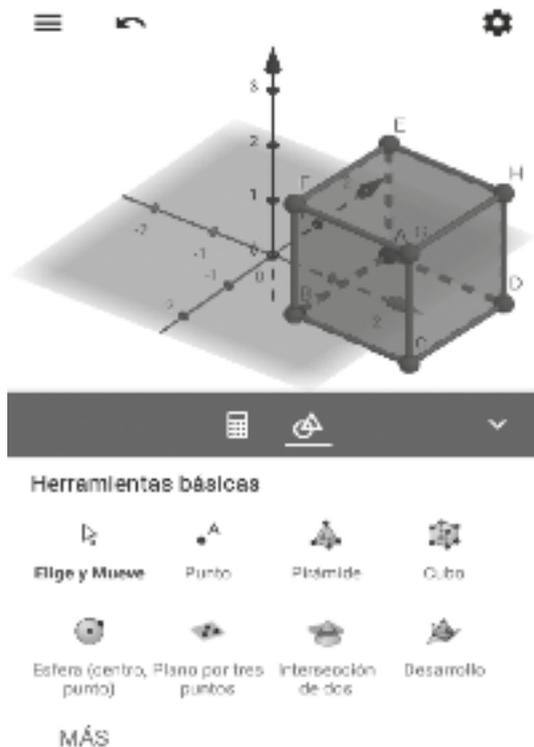


Figura 5. Ventana para el trabajo en el espacio 3D
Fuente: Elaboración propia

Del e-learning al m-learning

Para comprender cómo GeoGebra en su versión móvil puede integrarse al proceso de enseñanza-aprendizaje se debe tener claro las diferentes modalidades de enseñanza que el uso de las TIC posibilita en la actualidad. Por eso, se retoma la importancia de transitar desde la modalidad e-learning hasta el m-learning, esta última como resultado de la creciente y amplia presencia de los dispositivos móviles en las actividades cotidianas de las personas.

El término e-learning o electronic learning es ampliamente utilizado en áreas como los negocios, la industria y la educación, como una forma de responder a las capacidades y potencialidades que las TIC tienen para el área de la educación. Respondiendo a estas capacidades que la tecnología ofrece se da un énfasis mayor al término learning (aprendizaje), que al término tecnológico, con el objetivo de explicitar esta relación. En la guía ICT Transforming Education (2010) publicada por la UNESCO se propone un modelo de e-learning compuesto por dos grandes dimensiones (la comunicación y el contenido), que se suscitan de manera continua y, a la par, dan origen a cuatro categorías básicas que forman parte del e-learning. Estas categorías son:

- E-sources (recursos electrónicos): se componen por la información y recursos que están disponibles en línea y son accesibles para profesores y estudiantes de manera libre. Existen muchas colecciones y recursos llamados repositorios de información, cuya principal característica es que el contenido no se encuentra organizado para su utilización en clase.
- Cursos on-line: ofertados generalmente por instituciones de educación alrededor del mundo, espacio donde suele existir algún grado de comunicación entre los implicados (docente-estudiante), especialmente en modalidades de educación a distancia, generalmente con algún costo cuando forman parte de

una certificación o programas de grado. De igual manera existen diversos cursos de forma gratuita con una gran variedad de temas ofertados por distintas instituciones.

- **Blended Learning:** término que describe el aprendizaje que combina diferentes ambientes de aprendizaje, generalmente mediante la enseñanza vía web o en línea en conjunto con sesiones del tipo presencial o enseñanza cara a cara. El blended learning (b-learning) puede mezclar distintos métodos de enseñanza como lo son las clases convencionales impartidas por un profesor, seminarios, foros de discusión, entre otros, en conjunto con herramientas instruccionales encontradas en la web y cursos en línea. En esta modalidad, los profesores emplean herramientas que les permitirán estar en contacto con los estudiantes y compartir información y recursos.

- **Comunidades de Práctica:** son grupos de personas como profesores y estudiantes quienes comparten intereses en común. Con frecuencia estos grupos se constituyen a partir del interés por algún tema en particular. La comunicación entre los miembros de estos grupos suele realizarse mediante videoconferencias, correo electrónico y redes sociales.

Es así como el e-learning va avanzando y evolucionando al mismo tiempo que la tecnología lo hace. Ante este panorama, el aprendizaje móvil tiene cada vez mayor importancia en el ámbito educativo, tanto en ambientes formales como informales, en tanto producto de la alta portabilidad y potencia que los dispositivos tecnológicos tienen en la actualidad. Al respecto, Traxler (2005) define el aprendizaje móvil como “cualquier acción educativa donde las tecnologías predominantes o exclusivas sean dispositivos de mano o de bolsillo”. De esta manera, se aprovechan las capacidades de portabilidad de la tecnología y, a su vez, se vale de las categorías base del e-learning para potenciar las capacidades educativas del m-learning.

Ally y Samaka (2013) mencionan que el aprendizaje móvil permite a los estudiantes aprender en su propio ambiente aplicando lo aprendido y resolviendo problemas en sus propios contextos, en lugar de hacerlo en contextos no familiares o desconocidos. Asimismo indican que el aprendizaje se centra aún más en los estudiantes, ya que son ellos quienes llevan el control de su aprendizaje.

En suma, las capacidades que ofrece la tecnología móvil, propicia la interacción entre los estudiantes en cualquier momento y permite establecer comunicación constante con su tutor o profesor desde cualquier lugar, siempre y cuando se cuente con una conexión a internet.

Modelo Frame para el aprendizaje móvil

Para obtener mejores resultados en la implementación de GeoGebra Móvil en el aula es preciso contar con un modelo de uso adecuado. Por este motivo, se propone la utilización del modelo Frame para el aprendizaje móvil planteado por Koole (2009). Este modelo de trabajo enfocado en el m-learning, se compone por tres dimensiones: la tecnológica, la social y la personal/usuario. Este modelo describe “un modo de aprendizaje donde los aprendices/usuarios, pueden moverse entre diversos ambientes, ya sean físicos o virtuales e interactuar con diferentes personas, información, sistemas, en cualquier lugar y en cualquier momento” (Koole, 2009, p 26).

En el modelo Frame se considera que las experiencias del aprendizaje móvil se desarrollan y se encuentran existentes dentro de un contexto de información donde la interacción con dicha información se encuentra mediada por la tecnología. Es a través de las complejidades implicadas con estas interacciones que la información se vuelve útil, relevante y significativa. En este contexto de información, esquematizado en la siguiente figura mediante un diagrama de Venn, se presenta el modelo Frame, constituido por las tres dimensiones antes mencionadas, donde el aspecto tecnológico o del dispositivo, corresponde a las caracterís-

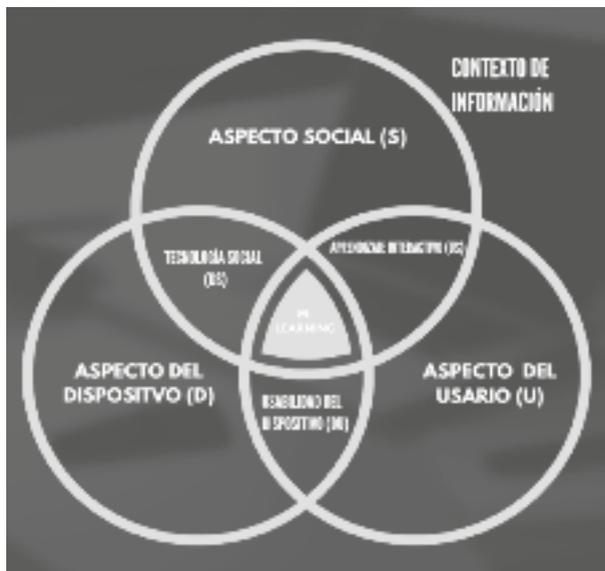
ticas técnicas, físicas y funcionales de dispositivo móvil, que incluyen: capacidades de almacenamiento, procesamiento, velocidad, duración de la batería y la compatibilidad con otros dispositivos.

El aspecto del usuario toma en cuenta los aprendizajes previos, emociones, capacidades cognitivas, memoria de la persona con la finalidad de saber, qué es lo que el usuario ya sabe y cómo él mismo codificará, almacenará y transferirá la información.

Por último, el aspecto social hace referencia al desarrollo de los procesos de socialización, como indica Koole (2009), en los que:

“Los individuos deben seguir las reglas de cooperación para comunicarse e intercambiar información, adquirir conocimientos y sostener prácticas culturales. Dichas reglas de cooperación están determinadas por la cultura de un estudiante o la cultura en la que una interacción tiene lugar. Dentro del aprendizaje móvil, esta cultura puede ser física o virtual” (p. 31).

Figura 6. Modelo Frame



Fuente: M. L. Koole A Model for Framing Mobile Learning (2009)

La anterior figura muestra los atributos de las intersecciones DS y DU, que describen las posibilidades de la tecnología móvil, mientras que la intersección llamada US, contiene teorías de aprendizaje basadas en el constructivismo social. En teoría la convergencia de las tres dimensiones define una situación ideal de aprendizaje móvil.

A partir de este modelo, se puede sustentar el trabajo con la aplicación móvil de GeoGebra, ya que su utilización implica proyectar las tres dimensiones propuestas en el modelo (social, usuario/estudiante y tecnológica), para dar sentido y significado, además de valor educativo, al trabajo con dispositivos móviles en la asignatura de matemáticas.

Conclusión

La utilización del aprendizaje móvil con el apoyo de la aplicación de GeoGebra en la asignatura de matemáticas permitirá a los estudiantes y a los docentes ampliar el abanico de posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando el diseño de actividades para desarrollar dentro y fuera del aula. Así también aprovechar las capacidades gráficas, simbólicas e interactivas de la aplicación para desarrollar la experimentación y comprobación de conceptos matemáticos en la construcción y consolidación de aprendizajes, siempre y cuando se plantee un modelo de uso adecuado que permita integrar la tecnología de manera efectiva en los procesos educativos.

Referencias bibliográficas

- Ally, M. (2009). Mobile learning transform delievery of edu. MIS Quarterly, Vol. 3. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00809.x>
- Ally, M., & Samaka, M. (2013). Open Education Resources and Mobile Technology to Narrow the Learning Divide 1 l sis (SNA) in OnlineCourses.
- Anderson, J. (2010). ICT Transforming Education: A Regional Guide. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001892/189216e.pdf>
- Del-Pino, J. (2013). El uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión, (1997), Revista de la didáctica de la estadística, 243–250. España,
- Hernández, J. (2010). ¿Qué es GeoGebra ? Temas Para La Educación, 8, 5. Retrieved from <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7158.pdf>
- Jaramillo, S., & Jaramillo, L. (2016). eBook_Tecnopedagogía_en_Aulas_virtuales.pdf. Ibarra, Ecuador: UTN. Retrieved from https://issuu.com/utnuniversity/docs/ebook_tecnopedagogi__a_en_aulas_vir
- Serres, M. (2013). Pulgarcita (1ra edición). Fondo de Cultura Económica.
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning, (September 2004), 261–265, Qwara, Malta.