

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570>

Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas

Information and communication technologies (ICT) in university
learning in the area of mathematics

Nery Elisabeth García Paredes

ngarcia@pucesa.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5267-5868>
Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Ambato - Ecuador

Anderson Israel Chilibingua García

a.chilibingua@istvicenteleon.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7273-6947>
Instituto Superior Tecnológico Vicente León
Latacunga – Ecuador

Gloria Narcisa Román Cañizares

narcisa.r@hotmail.es
<https://orcid.org/0000-0003-3750-1477>
Unidad Educativa Provincia de Cotopaxi
Latacunga – Ecuador

Edgar Marcelo Zurita Guachamín

marcelitozg77@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-8583-713X>
Instituto Superior Tecnológico Vicente León
Latacunga-Ecuador

Alexander Fernando Haro Sarango

alexander.haro@iste.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7398-2760>
Instituto Superior Tecnológico España
Ambato – Ecuador

Artículo recibido: 11 de abril del 2023. Aceptado para publicación: 14 de abril de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El presente trabajo está encaminado en dar a conocer algunas de las herramientas digitales claves esenciales para mejorar, retroalimentar, inventar de forma más lúdica y de forma didáctica la enseñanza de las matemáticas para Docentes Universitarios en el Ecuador, con la aplicación de software libre, actividades interactivas, videos, y simuladores, que tienden a estimular las habilidades de análisis del pensamiento en los estudiantes y como herramienta de apoyo a los docentes de Matemáticas. El docente universitario está en la obligación del uso de forma permanente de dichas herramientas digitales, además de fomentar en sus estudiantes un nivel de habilidad en la administración de contextos que demandan para su solución la aplicabilidad de las matemáticas. Es incuestionable que esta generación está muy adaptada a los dispositivos móviles, computadoras, a la comunicación inalámbrica y recursos que ofrece la internet, estableciendo que cada día se corresponda con un conjunto de información que la internet proporciona. Por aquello, la investigación está orientada a revisar las herramientas digitales más

conocidas y utilizadas para el aprendizaje en la educación superior; y, por supuesto, señalar las que podrían ser más asertivas por sus características y resultados, que se han determinado mediante el estudio. Las competencias del docente universitario de este tiempo tienen grandes retos por enfrentar, entre ellos, los estudiantes en las aulas con mayor conocimiento, destrezas cognitivas y con capacidades tecnológicas que florecieron desde su niñez.

Palabras clave: herramientas digitales, enseñanza, matemáticas, universidad

Abstract

The present work is aimed at making known some of the essential key digital tools to improve, feedback, invent in a more playful and didactic way the teaching of mathematics for university teachers in Ecuador, with the application of free software, interactive activities, videos, and simulators, which tend to stimulate the skills of analysis of thinking in students and as a support tool for teachers of mathematics. The university teacher is in the obligation of the permanent use of these digital tools, in addition to promoting in his students a level of ability in the administration of contexts that demand for their solution the applicability of mathematics. It is unquestionable that this generation is highly adapted to mobile devices, computers, wireless communication and resources offered by the Internet, establishing that every day corresponds to a set of information that the Internet provides. For that reason, the research is oriented to review the most known and used digital tools for learning in higher education; and, of course, to point out those that could be more assertive for their characteristics and results, which have been determined through the study. The competencies of the university teacher of this time have great challenges to face, among them, the students in the classrooms with greater knowledge, cognitive skills and with technological capabilities that flourished since their childhood.

Keywords: digital tools, teaching, mathematics, university

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) . 

Como citar: García Paredes, N. E., Chilinguina García, A. I., Román Cañizares, G. N., Zurita Guachamín, E. M., & Haro Sarango, A. F. (2023). Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 4342–4353.
<https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.570>

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revolucionado la educación universitaria en muchos aspectos. Una de las principales razones por las que las TIC son importantes en la educación universitaria es que permiten un acceso fácil y rápido a la información en línea, lo que hace que el proceso de investigación sea más eficiente y efectivo para los estudiantes (De-la-Hoz-Franco et al., 2019).

Además, las TIC permiten que los estudiantes tengan más flexibilidad en cuanto a la ubicación y el tiempo de estudio, ya que pueden acceder a los materiales de estudio en línea desde cualquier lugar y en cualquier momento. Esto hace que la educación sea más accesible y adaptable a las necesidades individuales de los estudiantes (Domínguez Díaz, 2016).

Otro beneficio importante de las TIC es que fomentan la innovación educativa y la actualización constante de las metodologías de enseñanza, mejorando la calidad de la educación. Las TIC también proporcionan nuevas oportunidades de aprendizaje a través de plataformas en línea, que pueden ser utilizadas tanto por profesores como por estudiantes para interactuar y compartir conocimientos (Deroncele-Acosta et al., 2021).

Además, las TIC promueven la comunicación entre estudiantes y profesores, lo que permite una retroalimentación más efectiva y un mayor compromiso con el proceso de aprendizaje. Las TIC también ofrecen una amplia gama de herramientas y recursos para el aprendizaje interactivo, como juegos educativos, simulaciones, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea, lo que hace que el aprendizaje sea más interesante y motivador para los estudiantes (Valencia-Molina et al., 2016).

Además, las TIC promueven la comunicación entre estudiantes y profesores, lo que permite una retroalimentación más efectiva y un mayor compromiso con el proceso de aprendizaje. Las TIC también ofrecen una amplia gama de herramientas y recursos para el aprendizaje interactivo, como juegos educativos, simulaciones, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea, lo que hace que el aprendizaje sea más interesante y motivador para los estudiantes (Oyarce Cruz, 2016).

Sánchez-Balarezo & Borja-Andrade (2022) infieren que las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas da soporte a las acciones y tareas de los estudiantes en áreas de: lógica, álgebra, estadística, geometría, cálculo, entre otras, con la premisa de perfeccionar en la resolución de problemas. Hay que reconocer que la aplicación de las TIC dentro y fuera del entorno del aula, se convierte en una herramienta digital por su alta interactividad a través del manejo de manipulación de objetos y recursos multimedia que dan excelentes resultados en la toma correcta de decisiones (Encalada Díaz & Delgado Alva, 2018).

El proceso de enseñanza y aprendizaje de forma tradicional, qué numerosas veces causa la falta de interés de los estudiantes. Por lo que se han descuidado las competencias que debe tener los estudiantes, no se desarrollan completamente sus habilidades y destrezas para que mejoren sus conocimientos y es necesario utilizar herramientas digitales (Asún Inostroza et al., 2013).

Por lo tanto, en la educación moderna actual, es fundamental pasar de un modelo tradicional a explotar las TIC a través de nuevas formas de aprendizaje digital, orientado a los estudiantes, tomando en cuenta la existencia de tres pilares fundamentales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje: alumnado, docencia y universidad, como factores claves de éxito. En este trabajo, señalaremos características para la utilización y desarrollo de herramientas digitales en el área matemática, en un contexto universitario, sea esta en modalidad presencial, semipresencial, a distancia o en línea, que de acuerdo con las circunstancias y situaciones que estamos viviendo por el Covid-19, que servirá de gran ayuda para aplicar en las aulas.

MÉTODO

El método descriptivo es una técnica de investigación que busca describir y explicar fenómenos a través de la observación sistemática y detallada de los mismos. En una revisión teórica, el método descriptivo se utiliza para describir y analizar los resultados de estudios previos sobre un tema específico, identificando las similitudes y diferencias en los hallazgos y las conclusiones.

En una revisión teórica con enfoque descriptivo, el investigador se enfoca en la recopilación y el análisis de datos ya publicados, y su objetivo principal es proporcionar una descripción sistemática y completa de las características y los resultados de los estudios previos. Para ello, se utilizan técnicas como la revisión sistemática de la literatura y el análisis temático, que permiten clasificar y agrupar los estudios de acuerdo con los temas y las variables relevantes.

La revisión teórica con enfoque descriptivo es especialmente útil para proporcionar una visión general de un tema complejo y heterogéneo, identificar lagunas en la literatura y destacar las áreas que necesitan más investigación. Además, este enfoque puede ser útil para identificar patrones y tendencias en los estudios previos, y para resumir y sintetizar los resultados de varios estudios en una sola revisión.

RESULTADOS

En la actualidad existe una amplia cantidad de herramientas digitales llamadas Sistemas de gestión de Aprendizaje (SGA), para llevar a cabo procesos de formación enseñanza y aprendizaje, comenzando con actividades sincrónicas como chats y videoconferencias hasta actividades asincrónicas como foros, wikis y blogs.

Las Instituciones de Educación Superior (IES) en el Ecuador utilizan dos elementos para los procesos mencionados; el primero es el SGA y el segundo un software de gestión de videoconferencias, como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 1

Herramientas digitales en manejo del aula dentro de las IES

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN | FORO | TAREAS | VIDEOCONFERENCIA | ASISTENCIA | CHAT | CUESTIONARIOS |
|-----------------|--|------|--------|------------------|------------|------|---------------|
| Moodle | Sistema de gestión del aprendizaje de distribución libre. | x | x | | x | x | x |
| Blackboard | Sistema de gestión de aprendizaje con licenciamiento | x | x | x | x | x | x |
| Schoology | Sistema de administración del aprendizaje gratuito. | x | x | | x | x | x |
| Edmodo | Plataforma virtual de comunicación y colaboración gratuita | | x | x | x | x | x |
| Classroom | Servicio web educativo gratuito de la compañía Google. | | x | | x | | x |
| Zoom | Plataforma de comunicación y colaboración de paga | | | x | x | x | |
| Google meet | Plataforma de comunicación y colaboración libre | | | x | x | x | |
| Microsoft Teams | Plataforma de comunicación y colaboración de paga | | x | x | x | x | x |
| Jitsi | Plataforma de comunicación libre. | | | x | | x | |

Fuente: Elaboración propia.

Se detallan algunas herramientas matemáticas acordes para el desarrollo de la asignatura a nivel universitario:

Geogebra

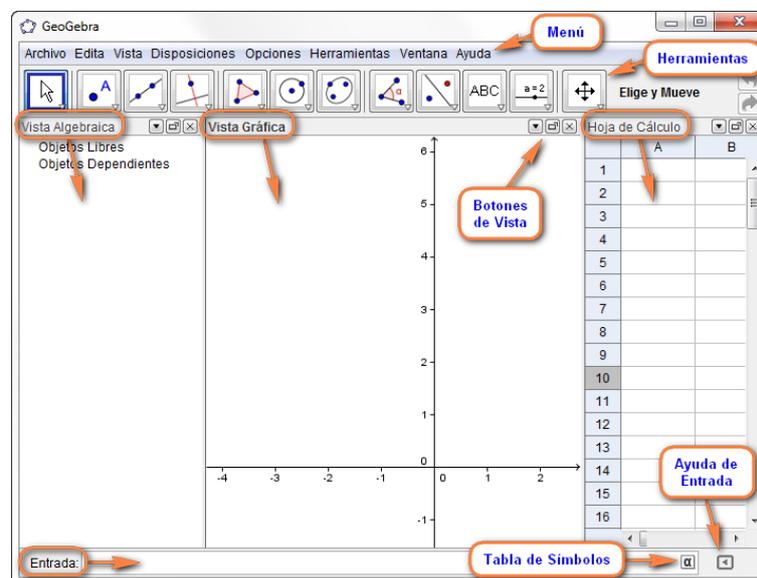
GeoGebra es un software matemático interactivo que permite la creación y manipulación de gráficos, figuras, tablas y cálculos matemáticos. Fue desarrollado en 2001 por Markus Hohenwarter, y desde entonces se ha convertido en una herramienta muy popular para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en todo el mundo.

El software se utiliza principalmente para enseñar matemáticas, pero también puede ser utilizado para enseñar otras materias, como física y ciencias. GeoGebra combina funciones matemáticas, geometría, cálculo y estadística en una sola herramienta, lo que lo hace muy útil para estudiantes y profesores de todas las edades y niveles.

GeoGebra es muy fácil de usar y tiene una interfaz de usuario intuitiva. Permite la creación de gráficos y figuras en dos o tres dimensiones, y ofrece una amplia gama de herramientas y opciones de edición para personalizar y modificar los gráficos y figuras creadas. Además, GeoGebra también tiene una función de cálculo que permite realizar operaciones matemáticas básicas y avanzadas en tiempo real.

Figura 1

Interfaz de Geogebra



Descartes

Descartes es un software educativo libre y gratuito diseñado para enseñar matemáticas y geometría en las escuelas y universidades. Fue creado por el equipo de educación matemática del Instituto de Tecnología de Costa Rica y ha sido utilizado con éxito en muchos países de habla hispana.

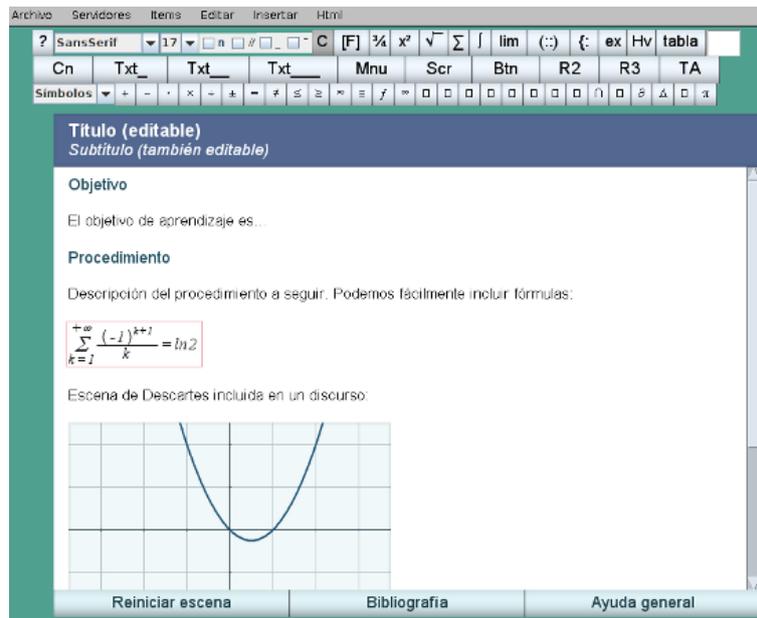
El software Descartes permite crear y manipular figuras geométricas en un entorno virtual, lo que permite a los estudiantes explorar y comprender mejor los conceptos matemáticos. El programa cuenta con una amplia gama de herramientas y opciones de edición, que permiten a los usuarios dibujar figuras geométricas, aplicar transformaciones, medir ángulos y distancias, y realizar cálculos matemáticos.

Una de las características más destacadas de Descartes es su capacidad para generar animaciones y simulaciones matemáticas, lo que permite a los estudiantes ver y comprender mejor los conceptos matemáticos en acción. El programa también incluye herramientas para crear gráficos y tablas, y para trabajar con funciones matemáticas.

El software Descartes es muy fácil de usar y cuenta con una interfaz de usuario intuitiva, que lo hace adecuado para estudiantes y profesores de todas las edades y niveles. Además, el programa es compatible con diferentes plataformas y sistemas operativos, lo que lo hace muy versátil y accesible.

Figura 2

Interfaz de Descartes



Dièdrom

Dièdrom es un software educativo que tiene como objetivo enseñar matemáticas y geometría a través de la creación de figuras geométricas en un entorno virtual. Fue desarrollado por el Instituto de Geometría de la Universidad de Valencia, España.

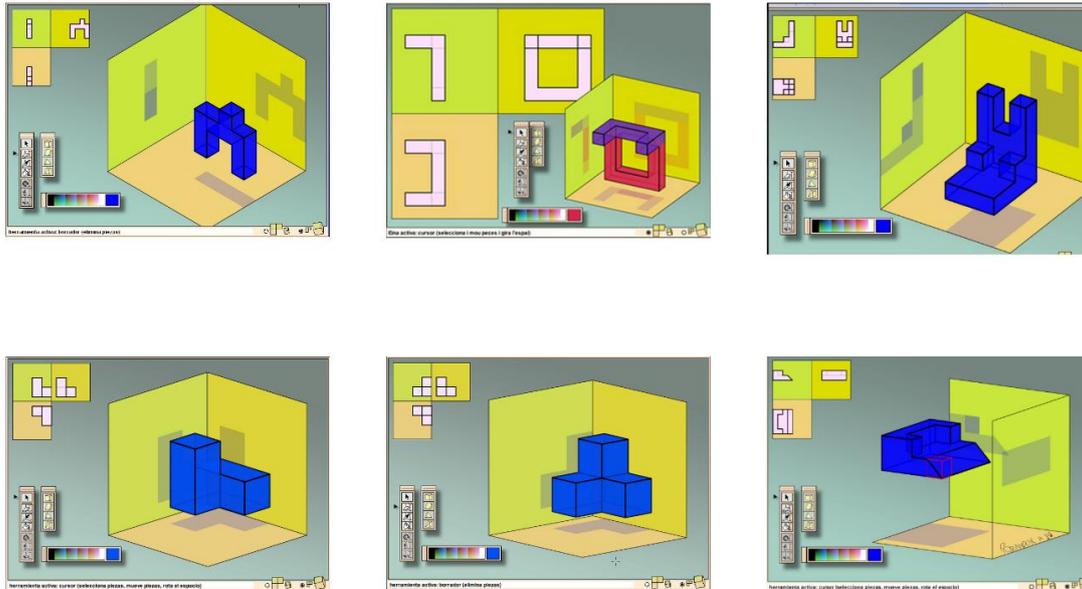
El programa cuenta con una amplia gama de herramientas y opciones de edición, lo que permite a los usuarios crear figuras geométricas complejas y realizar transformaciones y cálculos matemáticos con facilidad. Además, Dièdrom también tiene la capacidad de generar animaciones y simulaciones matemáticas en tiempo real, lo que permite a los estudiantes ver y comprender mejor los conceptos matemáticos.

Dièdrom es muy fácil de usar y cuenta con una interfaz de usuario intuitiva, lo que lo hace adecuado para estudiantes y profesores de todas las edades y niveles. El programa es compatible con diferentes sistemas operativos y plataformas, lo que lo hace muy versátil y accesible.

Una de las características más destacadas de Dièdrom es su capacidad para trabajar con objetos en el espacio tridimensional, lo que lo hace muy útil para enseñar geometría y trigonometría. Además, el software también tiene la capacidad de trabajar con curvas y superficies, lo que lo hace adecuado para enseñar cálculo y análisis matemático.

Figura 3

Interfaz de Dièdrom



Desmos

Desmos es un software educativo de matemáticas en línea que permite a los estudiantes y profesores trabajar con gráficas, cálculos matemáticos y datos. Fue creado en 2011 por Eli Luberoff, un estudiante de matemáticas en la Universidad de Yale, y ha ganado popularidad en todo el mundo debido a su facilidad de uso y herramientas avanzadas.

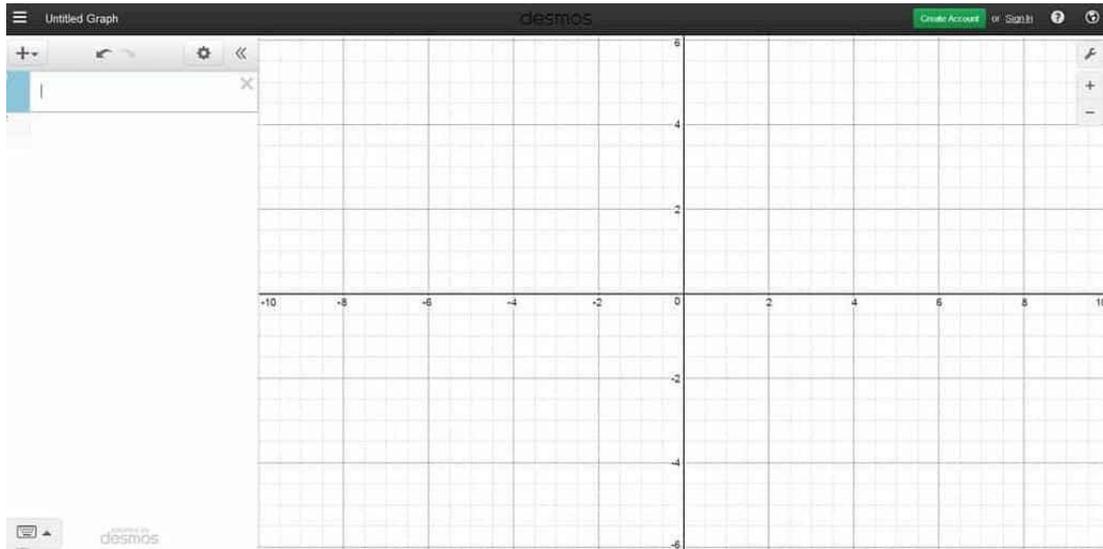
La interfaz de Desmos es muy amigable, lo que permite a los usuarios crear gráficas de funciones matemáticas y manipularlas con facilidad. También cuenta con herramientas para agregar etiquetas, notas y líneas de tendencia a las gráficas, lo que permite a los estudiantes hacer predicciones y análisis más precisos.

Desmos también tiene herramientas para trabajar con estadísticas y análisis de datos. Los usuarios pueden ingresar datos y verlos representados en gráficas en tiempo real, lo que permite la exploración de patrones y tendencias. También es posible calcular medidas estadísticas como la media, la mediana y la desviación estándar, entre otras.

Otra característica destacada de Desmos es su capacidad para trabajar con geometría. Los usuarios pueden crear figuras geométricas y explorar sus propiedades, medir longitudes, ángulos y áreas, y aplicar transformaciones. Además, Desmos también permite trabajar con ecuaciones y sistemas de ecuaciones, lo que lo hace adecuado para enseñar álgebra y cálculo.

Figura 4

Interfaz de Desmos



Matic

Matic es un software educativo diseñado específicamente para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la educación básica y secundaria. El programa fue desarrollado por un equipo de expertos en educación matemática y se enfoca en ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades y comprensión de los conceptos matemáticos de una manera interactiva y efectiva.

Una de las principales características de Matic es que utiliza una variedad de herramientas y recursos para hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo y accesible para los estudiantes. El software incluye juegos educativos, vídeos, ejercicios interactivos, actividades de resolución de problemas y más.

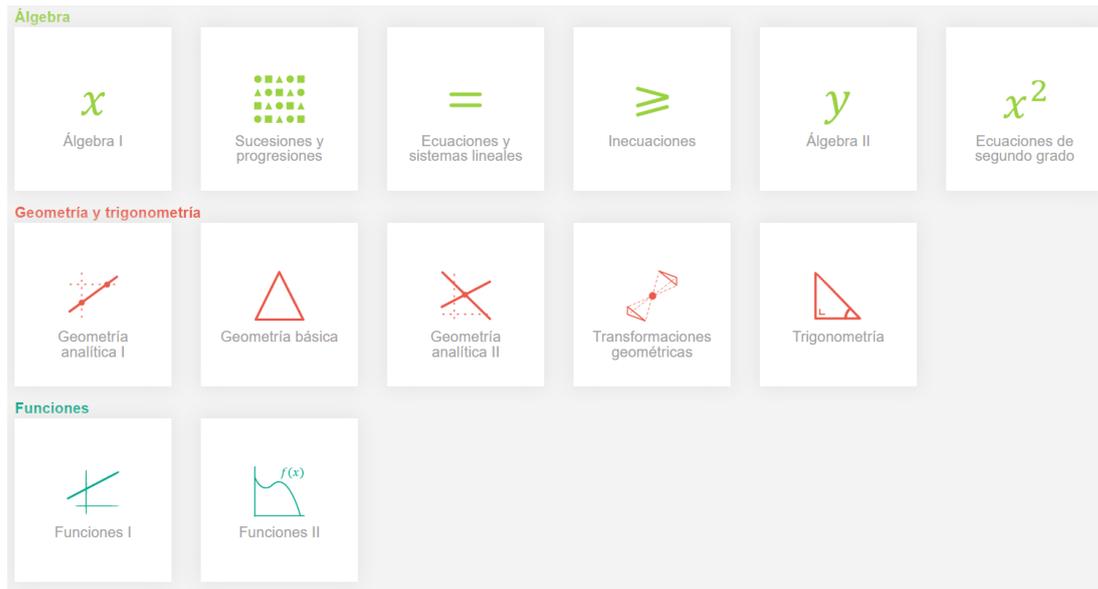
Matic también cuenta con herramientas para monitorear el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación en tiempo real. Los profesores pueden crear y asignar tareas a sus estudiantes y realizar un seguimiento del progreso individual de cada estudiante. Esto permite a los profesores identificar áreas de fortaleza y debilidad para cada estudiante y adaptar su enseñanza en consecuencia.

Otra característica destacada de Matic es su capacidad para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. El software utiliza técnicas de aprendizaje adaptativo para proporcionar a cada estudiante un plan de aprendizaje personalizado basado en su nivel actual de habilidad y comprensión.

Matic es fácil de usar y está diseñado para ser accesible para estudiantes de todas las edades y niveles de habilidad. El programa también es compatible con diferentes dispositivos, lo que lo hace accesible desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Figura 5

Interfaz de Matic



DISCUSIÓN

Es impresionante el auge que las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) han tenido, entre ellas la supresión de ciertas barreras; el aprendizaje electrónico o e-learning, utiliza herramientas informáticas para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes una amplia gama de posibilidades para la realización de actividades, también permite la interacción con el tutor o los compañeros/as en tiempo real y muchas ventajas más (Ayón Parrales & Cevallos Cedeño, 2020).

La incorporación de dispositivos digitales para alumnos y docentes se está transformando en una tendencia mayoritaria en las actuales políticas gubernamentales de inclusión digital, social y de mejoramiento de las oportunidades educativas de los sistemas educativos de Europa e Iberoamérica. Confrontamos algunos de los puntos significativos: usos de las TIC en la práctica docente de aula, en la organización del centro y la comunicación con el entorno, usos por el alumnado, profesorado y sus demandas de formación, la valoración y expectativas de impacto de ambos programas.

Las modalidades virtuales en América Latina están desarrollando un gran avance, actualmente se han aprobado macros legales para programas virtuales en los cuales se utilizan herramientas conocidas como Skype, softwares privados por las universidades para hacer llegar la modalidad online a diferentes países, algunos similares a los llamados blended-learning. En Costa Rica la modalidad de aprendizaje virtual está presentada por un proceso el cual no contribuye al desarrollo de conocimientos y habilidades, según por ello deben profundizar y ampliar las perspectivas para poder dar una enseñanza más concreta con el método online, de tal manera que se emplea herramientas para llevar un control de aprendizaje (Orellana-Campoverde & Erazo-Álvarez, 2021).

En el Ecuador el manejo de herramientas tecnológicas debe ser promovida como estrategias innovadoras en el aula, sugieren que el estado ecuatoriano debería invertir más en tecnológica e infraestructura, convirtiéndose en un recurso necesario en las Instituciones de Educación Superior para el proceso de enseñanza – aprendizaje, creando un ambiente interactivo y aumentando el interés del estudiante. Esto hace referencia a las herramientas que utilizan los

docentes para poder transmitir las clases a los estudiantes, sean las adecuadas en el contexto de la asignatura, de este modo, no todas las estrategias que aplican en la modalidad virtual son óptimas con algunas de las categorías, por ello es que se deben tener un mejor conocimiento sobre cómo manejar una aplicación o estrategia.

REFERENCIAS

Asún Inostroza, R., Zúñiga Rivas, C., & Ayala Reyes, M. C. (2013). La formación por competencias y los estudiantes: Confluencias y divergencias en la construcción del docente ideal. *Calidad en la educación*, 38, 277–304. <https://doi.org/10.4067/S0718-45652013000100008>

Ayón Parrales, E. B., & Cevallos Cedeño, A. M. (2020). La virtualidad en los procesos de formación educativa. Retos y oportunidades del sistema educativo ecuatoriano. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 5(8), 860–886.

De-la-Hoz-Franco, E., Martínez-Palmera, O., Combata-Niño, H., Hernández-Palma, H., De-la-Hoz-Franco, E., Martínez-Palmera, O., Combata-Niño, H., & Hernández-Palma, H. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Influencia en la Transformación de la Educación Superior en Colombia para Impulso de la Economía Global. *Información tecnológica*, 30(1), 255–262. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000100255>

Deroncele-Acosta, Á., Medina-Zuta, P., Goñi-Cruz, F. F., Román-Cao, E., Montes-Castillo, M. M., & Gallegos-Santiago, E. (2021). Innovación Educativa con TIC en Universidades Latinoamericanas: Estudio Multi-País. REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 145–161. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.009>

Domínguez Díaz, Y. (2016). LA UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) EN EL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 158–163.

Encalada Díaz, I. A., & Delgado Alva, R. (2018). El uso del software educativo cuadernia en el proceso de enseñanza—Aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to año de secundaria de la institución educativa No 5143 escuela de talentos Callao 2015. Repositorio Institucional - UIGV. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3096>

Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), Article 8. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1348>

Oyarce Cruz, M. J. (2016). Tecnologías de información y comunicación, TIC y su relación con el desempeño docente con calidad en la Escuela Académica Profesional de Comunicación Social de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2015. Repositorio de Tesis - UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4961>

Sánchez-Balarezo, R. W., & Borja-Andrade, A. M. (2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Domino de las Ciencias*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737>

Valencia-Molina, T., Serna-Collazos, A., Ochoa-Angrino, S., Caicedo-Tamayo, A. M., Montes-González, J. A., & Chávez-Vescance, J. D. (2016). Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4757>