



Las tecnologías de información y comunicación como mediadora de la enseñanza aprendizaje de Matemática

Information and communication technologies as a mediator of the teaching-learning of Mathematics

As tecnologias de informação e comunicação como mediadoras do ensino-aprendizagem da Matemática

Milton Temistocles Andrade-Salazar ^I
temis111@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-4929-3233>

Germain Andrés Montiel-Cubillan ^{II}
germainmontiel@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3992-4836>

Víctor Segundo Riveros-Villarreal ^{III}
vriveros75@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5401-6951>

Correspondencia: temis111@gmail.com

Ciencias de la educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 19 de abril de 2018 ***Aceptado:** 12 de junio de 2018 * **Publicado:** 21 de julio de 2018

- I. Magíster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Ingeniero en Computación y Ciencias de la Informática, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; Santo Domingo, Ecuador
- II. Investigador Independiente, Universidad del Zulia; Maracaibo, Maracaibo, Venezuela.
- III. Investigador Independiente, Universidad del Zulia; Maracaibo, Maracaibo, Venezuela.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal utilizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) como mediadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en los primeros niveles de la universidad ecuatoriana. El tipo de investigación del presente estudio es documental, lo cual permitió describir las características de los recursos tecnológicos que se adecuan en el proceso instruccional del estudiante; además tuvo un diseño bibliográfico, pues la información con la que se trabajó fue extraída de textos especializados, textos digitales, artículos científicos; donde sus autores establecieron concepciones y razonamientos sobre el tema. También se utilizó la técnica de análisis de contenido y la ficha de lectura para la recolección de datos. En el estudio se pudo determinar que existen cientos de herramientas TIC que ayudarían a lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes que cursan esta materia. Considerando las temáticas abordadas en matemática para los primeros niveles universitarios, se exponen trece herramientas con sus características para ser explotadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la materia abordada.

Palabras Claves: Mediadoras; textos digitales; ficha de lectura; aprendizaje significativo.

Abstract

The main objective of this research is to use information and communication technologies (ICT) as mediators in the teaching-learning process of mathematics in the first levels of the Ecuadorian university. The type of investigation of the present study is documentary, which allowed to describe the characteristics of the technological resources that are adapted in the instructional process of the student; It also had a bibliographic design, since the information with which it was worked was extracted from specialized texts, digital texts, scientific articles; where its authors established conceptions and reasoning on the subject. The content analysis technique and the reading sheet were also used for data collection. The study was able to determine that there are hundreds of ICT tools that would help achieve meaningful learning in students who take this subject. Considering the topics addressed in mathematics for the first university levels, thirteen tools with their characteristics are exposed to be exploited in the teaching-learning process of the subject addressed.

Keywords: Mediators; digital texts; Lecture file; significant learning.

Resumo

O objetivo principal desta pesquisa é utilizar as tecnologias de informação e comunicação (TIC)

como mediadoras no processo de ensino-aprendizagem da matemática nos primeiros níveis da universidade equatoriana. O tipo de investigação do presente estudo é documental, o que permitiu descrever as características dos recursos tecnológicos que se adaptam no processo instrucional do aluno; Também teve um desenho bibliográfico, uma vez que as informações com as quais foi trabalhado foram extraídas de textos especializados, textos digitais, artigos científicos; onde seus autores estabeleceram concepções e raciocínios sobre o assunto. A técnica de análise de conteúdo e a folha de leitura também foram utilizadas para a coleta de dados. O estudo foi capaz de determinar que existem centenas de ferramentas de TIC que ajudariam a alcançar uma aprendizagem significativa nos alunos que fazem esta disciplina. Considerando as temáticas abordadas em matemática para os primeiros níveis universitários, expõem-se treze ferramentas com suas características a serem exploradas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina abordada.

Palavras-chave: Mediadores; textos digitais; Arquivo de palestra; aprendizagem significativa.

Introducción

Para desempeñarse en la sociedad actual se debe pasar por un proceso de reapropiación, es decir, pasar de un modelo mecanicista a una sociedad del conocimiento. La globalización y la velocidad con la que se desarrollan las tecnologías de información y comunicación (TIC), marcaron el inicio del nuevo milenio, conllevando con ello, un cambio educativo que tiene como desafío evolucionar y cambiar la manera de instruir y formar personas, suministrándoles los elementos necesarios para ser parte de una sociedad competitiva, que como requisito tiene la práctica de los valores éticos y morales. Este hecho exige un cambio urgente de cómo deben actuar las universidades, profesores, alumnos, y el resto de integrantes de la comunidad educativa, para que enfrenten la educación con nuevos conceptos y estrategias didácticas, pedagógicas y tecnológicas.

En la actualidad los estudiantes que pasan a formar parte actantes de las universidades, se enfrentan con una nueva cultura, nueva forma de leer y escribir que tendrán que aprender para no quedarse rezagados; “los modos de leer y escribir -de buscar, adquirir, elaborar y comunicar conocimiento- no son iguales en todos los ámbitos” (Carlino, 2003, p.410). Esta nueva cultura que se menciona, influye en la mayoría de las áreas de conocimiento y de manera preponderante en la matemática. Este nuevo enfoque de aprendizaje, se ve afectado por diferentes elementos como: condiciones sociales de los partícipes, procesos de enseñanza aprendizaje, modelos instruccionales, y en especial el alto impacto que ha tenido las tecnologías en todas las áreas

del conocimiento; elementos que deberán ser considerados y analizados para que se practique un aprendizaje significativo, lo cual contribuirá a tener una educación de calidad, y por consiguiente alcanzar el desarrollo de la sociedad en general.

La universidad ecuatoriana en la actualidad debe conjugar todos los elementos intervinientes en el proceso de enseñanza aprendizaje que se practican en sus instalaciones, con el fin de brindar una educación de calidad; razón suficiente para que, en esta investigación se aborden y analicen todos los recursos TIC a ser utilizados como herramientas encaminadas a mediar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la universidad ecuatoriana, específicamente en los contenidos abordados en el primer nivel o semestre de Carreras técnicas, como ingeniería en sistemas informáticos, electrónica, civil, entre otras. Para ello se tiene que seleccionar y describir los recursos TIC a ser utilizados como mediadores de este proceso.

El progreso que han alcanzado las TIC en los últimos años demanda al sistema educativo una renovación de estrategias y contenidos que estén acordes a la nueva sociedad del conocimiento. Esta actualización significa un desafío pedagógico y andragógico para incorporar las TIC a los salones de clases y en el currículo académico; posibilitar la formación inicial de los docentes, e incentivar a que se generen políticas públicas encaminadas a que se implementen de manera integral innovaciones en el quehacer educativo de la educación superior. Según la UNESCO (2017), la incorporación de las TIC en el campo educativo prestan potenciales beneficios para mejorar la gestión académica e instruccional, lo que implica además, preparar a directivos y administrativos en estas nuevas tecnologías.

La incursión de las TIC en la educación ha tenido una presencia importante como lo ha mencionado la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2011), de esta manera llevando a la revisión y evaluación de modelos de masificación y formación en el uso de las TIC; lo que ha permitido concluir que una fórmula adecuada para no caer en el error de solo incorporar las TIC en la educación por mero cumplimiento, es anticiparse a una verdadera capacitación y formación de los docentes en su correcto uso pedagógico. De acuerdo a Rodríguez et. al., (2011) y Unesco (2011) el buen uso de las TIC acompañada de la formación profesional docente, se convierten en un acelerador de cambio, puesto que este binomio pueden coadyuvar a que se mejore significativamente el trabajo del estudiante, incentivar el trabajo en grupo, y se mejore la conectividad; en definitiva optimizar el desempeño laboral.

Las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de nuestro diario vivir y debemos aprovechar ese potencial que nos brindan, en cada uno de los contextos en que nos desenvolvamos. Utilizar las TIC en un salón de clases y particularmente en matemática, no

significa que el estudiante tenga en su frente un computador sin conocer el uso que se le puede dar a este; la idea es, plantearse unos objetivos, una nueva forma de enseñar y evaluar los contenidos, plantearse nuevas dinámicas en el aula; en definitiva, una nueva metodología con la cual se le pueda sacar el máximo provecho.

Es muy evidente que las TIC pueden llegar a jugar un papel preponderante en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, y en cualquier área del saber; y por tanto tener un impacto positivo en la calidad de la educación, esto sucede, siempre que se las utilice de manera correcta; de no utilizarse adecuadamente, pueden llegar a convertirse en una mala experiencia, pasando de ser una potente herramienta a una barrera que impida el proceso de enseñanza aprendizaje.

Tiene mucho que ver el trabajo que desempeña el docente en el aula, en los actuales momentos se puede ver aún ejecutar estrategias expositivas y conductistas por parte del docente, obstruyendo de esta manera la participación, la criticidad, la interrelación del estudiante en el medio y con el medio; contribuyendo de esta manera a un aprendizaje sin mayor impacto. El docente al actuar de esta manera lo que logra es, como lo afirma Riveros (2006, p.23) “El resultado es un aprendizaje sin significado, con duración a corto plazo, no decodificado, sin integración y, en consecuencia sin trascendencia para la vida del aprendiz”.

En la actualidad las TIC juegan un papel preponderante en el proceso de enseñanza aprendizaje en cualquiera de los niveles de estudio, lo que hace imprescindible su inclusión; por cuanto nos brinda una nueva forma de enseñar y aprender los contenidos, nueva forma de interrelacionarnos, nueva forma de evaluar el conocimiento, en fin, una nueva metodología para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Londoño (2013), sostiene que las instituciones de educación superior como entidades formadoras de profesionales, tienen como objetivo ofertar programas de estudios que doten de conocimientos científicos y técnicos a estudiantes, para lograr la integridad en su desenvolvimiento laboral a futuro, pero para el cumplimiento de este propósito se debe garantizar la inclusión de la tecnología adecuada para lograr una cultura de la información acorde a la evolución de la era de la información y comunicación.

Las TIC, pueden fortalecer a la sociedad porque promueven cambios en los procesos de comunicación e interacción de los ciudadanos al acceder a la captura, almacenamiento, procesamiento y transmisión de información; sin considerar el volumen, tipo, distancia y costo; lo que lleva a la abundancia de información entre las sociedades.

Por tanto, es importante conocer las características de los recursos TIC, y en base a ello determinar cuáles de estos recursos serán los más adecuados para utilizarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la universidad ecuatoriana.

Para aprovechar los recursos TIC como mediadoras del proceso enseñanza aprendizaje de la matemática, se debe tener instalada una infraestructura básica en la institución, la cual gestionará los procesos informativos y de comunicación de las personas; Engloba los bienes y servicios de hardware, software, telecomunicaciones, automatización y comunicación de negocios y servicios de tecnología de la información; los cuales harán posible la distribución y recepción de los contenidos por aprender. De acuerdo a Laudon (2012), hay siete componentes principales que se deben coordinar para proveer a la organización una infraestructura de Tecnología de la Información (TI) efectiva.

- Plataformas de Hardware de Cómputo
- Plataformas de Software de Cómputo
- Aplicaciones de software Empresarial
- Administración y almacenamiento de datos
- Plataformas de conectividad de Redes y Telecomunicaciones
- Plataformas de Internet
- Servicios de Consultoría e Integración de Sistemas

Teniendo articulada la infraestructura tecnológica, se puede hacer uso de las distintas herramientas tecnológicas en educación, las cuales vienen a ser una amalgama de dispositivos, servicios, contenidos y aplicaciones digitales; las cuales se les conoce con el concepto de infraestructura TIC en el campo de la educación; es decir, es el parque tecnológico que se pone a disposición de la comunidad universitaria, con lo que, como menciona Aguerrondo (2010), debe haber un cambio de paradigma en la educación, y el conocimiento será el motor de desarrollo de una sociedad.

Metodología

La presente investigación tiene al inicio un alcance exploratorio, ya que en su primera etapa se realiza una examinación profunda de los recursos TIC más adecuados a ser utilizados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática a nivel superior. Es una investigación de tipo documental puesto que se apoyó en información proveniente de diversos materiales impresos, electrónicos y audiovisuales, que abordan temas relacionados con las TIC y la enseñanza aprendizaje de la matemática. Esta afirmación se respalda en Alfonso (1995) quien

considera que la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema.

El diseño fue bibliográfico, pues los datos con los que se trabajó se extrajeron de documentos especializados sobre el tema abordado; donde sus autores establecieron aseveraciones, juicios y razonamientos, esto en concordancia con Tamayo (2009) quien considera que estos diseños se caracterizan por que los datos utilizados son secundarios, es decir, han sido elaborados por otros investigadores.

Resultados y discusión

En base a la investigación realizada y con el fin de contribuir a conseguir un aprendizaje significativo de la matemática por parte de los estudiantes, se tiene que ir mucho más allá de la definición general de lo que es la competencia, y realizar aportaciones que tengan utilidad práctica y no se queden en aportaciones teóricas. En este contexto, existe un sin número de herramientas informáticas que se las puede utilizar, más sin embargo, se expone un conjunto de estas herramientas que de momento son las que brindan mayor prestaciones en el acto académico del área abordada. Ver tabla 1.

Tabla 1: Herramientas TIC para la Matemática.

Nombres	Detalle
Cabri-Geometry	Es un programa diseñado específicamente para la enseñanza de la geometría plana.
CalculusSolved	Es una herramienta y programa matemático para la resolución y explicación de ecuaciones matemática, dentro de ellas se concentra en la resolución de las Integrales, Derivadas, Ecuaciones diferenciales, entre otras.
Derive	Es una herramienta educativa de Cálculo Simbólico CAS (Sistema Algebraico Computacional) tiene la capacidad de generar gráficas en segunda y tercera dimensión (2-3-D). Su uso es adecuado para estudiantes de matemáticas de nivel secundario y universitario. Reduce significativamente el tiempo de cálculo de operaciones laboriosas.
Didactalia.net	Es una página web, donde se encuentran varias aplicaciones; entre ellas se encuentra la calculadora de lógica proposicional, la cual ayuda a generar tablas de verdad; muy útil para el tema de lógica proposicional o álgebra booleana.

GeoGebra	Es un Programa para la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis, estadística y simular fenómenos físicos. La característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (Geometría) y otra en la Vista Algebraica (Álgebra). Estableciéndose una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas.
Geonext	Dentro de la gran variedad de procesadores geométricos, Geonext es una interesante alternativa para la geometría euclidiana, en especial para las construcciones geométricas, como un contenido propiamente. Algunas funcionalidades: construcción de puntos, líneas, polígonos, circunferencias, arcos y sectores circulares, construcción y animación de lugares geométricos, construcciones fundamentales incorporadas, como rectas paralelas, simetrales, bisectrices, vector paralelo, punto medio, entre otros.
Graphmatica	Editor gráfico interactivo, que permite representar funciones en el plano cartesiano, relaciones, inecuaciones, ecuaciones diferenciales, paramétricas, polares, entre otros. También permite calcular y graficar tangentes e integrales, hallar puntos críticos, soluciones de ecuaciones, intersecciones entre funciones, entre otros.
Maple	Herramienta tecnológicamente avanzada, incorpora algoritmos simbólicos propios reconocidos en todo el mundo. Incorpora herramientas suficientemente flexibles para ajustarse a todas las necesidades de cálculo: desde la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales hasta el modelado de complejos problemas de ingeniería. Maneja cualquier requerimiento para cálculo técnico.
Mathlab	Sistema de cómputo numérico que ofrece un entorno de desarrollo integrado (IDE) con un lenguaje de programación propio. Está disponible para las plataformas Unix, Windows, Mac OS X y GNU/Linux. Sus prestaciones básicas son: la manipulación de matrices, la representación de datos y funciones, la implementación de algoritmos, la creación de interfaces de usuario (GUI) y la comunicación con programas en otros lenguajes y con otros dispositivos hardware.
Mathtv.com	Es una extensa colección de vídeos, muchos de ellos disponibles en español; mathtv.com ofrece la posibilidad

	de repasar conceptos matemáticos de álgebra, cálculo, trigonometría, geometría, entre otros.
AR-MAT	Herramienta creada para mejorar la comprensión espacial en el estudio de la geometría. Gracias a su sistema interactivo basado en la realidad aumentada, permite mejorar el estudio de los cuerpos tridimensionales salvando los problemas ocasionados sobre todo, cuando las explicaciones se realizan en pizarra tradicional.
Wiris	Programa de álgebra computacional usado en línea con propósitos educativos; trabaja con números, polinomios, formulas, funciones, matrices, derivadas, integrales, programación lineal, geometría, hacer límites, dibujar curvas, realizar cálculos de matrices y determinantes.
Wolfram Online Integrator	Herramienta para calcular anti-derivadas e integrales definidas, integrales dobles y triples e integrales impropias. También muestra tramas, formas alternativas y otra información relevante para mejorar su intuición matemática.

Fuente: Andrade (2019)

Conclusiones

- El uso de las TIC es muy importante para la formación tanto del profesor como del alumno, es el nuevo modelo que se vive en la sociedad del conocimiento.
- El aprendizaje alcanzado por los alumnos sin considerar el entorno que lo circunda es de tipo conductista e irreflexivo, por lo que no le permite identificarse con su espacio.
- El uso de las TIC en el aula permite al profesor y al alumno construir el proceso de enseñanza aprendizaje, partiendo de la propia realidad local.
- Al insertar al alumno en la construcción de su propio aprendizaje, mediante el uso de recursos tecnológicos refuerza y da la posibilidad de alcanzar un aprendizaje significativo.

Referencias

1. Aguerro, I., & Lugo, M. T. (2010). El contexto para la educación: un cambio de paradigma. El conocimiento como motor del desarrollo. In G. Bernasconi (Ed.), La

dirección y las TIC. Necesidades y propuestas del directivo escolar para el siglo XXI.
Montevideo: Red AGE.

2. Alfonso, I. (1995). Técnicas de investigación bibliográfica. Caracas: Contexto Ediciones.
3. BRICEÑO, John., GONZÁLEZ, María, y MOSQUERA, Álvaro. 2012. “Estrategia de formación de docentes y referentes pedagógicos en TIC de computadores para Educar”. En J.BRICEÑO (Ed.) Capítulo 2, Formación de docentes en TIC para el mejoramiento de la calidad educativa. pp. 119-159. Computadores para Educar Bogotá. (Colombia). Disponible en: <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/librocp/Carlino>, P. (2003). Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles. Educere 6, 20, 409 - 420.
4. Laudon, K. (2012). Sistemas de información gerencial. Mexico: Pearson Educación.
5. Londoño, I. (2013). Responsabilidad Social Universitaria - una Estrategia de Gestión para la Educación Superior. Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío. Sinapsis. N° 5.P 137-151.
6. Riveros, V. (2006). La tecnología informatizada en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Maracaibo, Venezuela: Ediciones del Vice Rectorado Académico Universidad del Zulia.
7. Rodríguez, K., Sánchez, F. y Máquez, J. (2011) “Impacto del Programa “Computadores para Educar” en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior” Documento CEDE, 2011-15. ISSN 1657-5334, marzo de 2011.
8. OECD. (2011). Understanding the Digital Divide. Recuperado de www.oecd.org/dataoecd/38/57/1888451.pdf
9. Tamayo, M. (2009). Evaluación y administración de proyectos de investigación. México: Limusa
10. UNESCO. (2017). Enfoques estratégicos sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262862>