



El uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias.

The Use of ICTs in the teaching of university mathematics.

José Manuel Asanza
Shirley Huerta Cruz
Marjorie Acosta Veliz

Fecha de recepción: 8 de noviembre del 2019
Fecha de aceptación: 22 de diciembre del 2019

El Uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias.

The Use of ICTs in the teaching of university mathematics.

José Manuel Asanza¹, Shirley Huerta Cruz², Marjorie Acosta Veliz³

Como citar: Asanza, J., Huerta, S., Acosta, M., (2020). El Uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias. *Revista Universidad de Guayaquil*. 130(1), 17-27. DOI: <https://doi.org/10.53591/rug.v130i1.1366>

RESUMEN

Las Tics son herramientas tecnológicas que no solo se han aplicado a la comunicación y la investigación, se han aplicado en todos los ámbitos sociales, académicos y científicos. Así como la tecnología avanza y se innova, las técnicas pedagógicas también cambian y se adaptan a las nuevas necesidades de la sociedad para la enseñanza, generando interés, participación y creando un entorno apropiado y a pesar de que las matemáticas casi no han sufrido cambios, su metodología de enseñanza lo ha hecho, sea a través de nuevas dinámicas, herramientas o metodologías, tales como: aplicaciones para matemáticas, para realidad aumentada y para programación con las matemáticas. A través de una metodología cualitativa de revisión documental y bibliográfica, con método analítico sintético se determinó que el apoyo gubernamental en la implementación de las TIC con programas de capacitación para docentes facilita la adaptación y la inserción de nuevas metodologías pedagógicas para la enseñanza en las áreas de las matemáticas universitarias.

PALABRAS CLAVE: Tics – Enseñanza – Matemáticas – Universidad.

ABSTRACT

ICTs are technological tools that have not only been applied to communication and research, they have been applied in all social, academic and scientific fields. As technology advances and innovates, pedagogical techniques also change and adapt to the new needs of society for teaching, generating interest, participation and creating an appropriate environment and despite the fact that mathematics has hardly undergone changes, its Teaching methodology has done it, either through new dynamics, tools or methodologies, such as: applications for mathematics, for augmented reality and for programming with mathematics. Through a qualitative methodology of documentary and bibliographic review, with a synthetic analytical method, it was determined that government support in the implementation of ICT with training programs for teachers facilitates the adaptation and insertion of new pedagogical methodologies for teaching in the areas of college mathematics.

KEYWORDS: ICTs - Teaching - Mathematics – University.

¹ José Manuel Asanza Moreira Magister en Administración de Empresas, Correo electrónico: josmasan@espol.edu.ec

² Shirley Huerta Cruz. Magister en Administración de Empresas, Correo electrónico: she339@almeria.edu.es

³ Marjorie Acosta Veliz. Magister en Administración de Empresas, Correo electrónico M.acosta.2018@alumnos.urjc.es

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha permitido a la sociedad agilizar procesos y ser el apoyo en muchas metodologías. En el ámbito de la educación el uso de herramientas tecnológicas ha facilitado el aprendizaje y también los procesos de investigación. El e-learning es una herramienta que a través del uso de dispositivos digitales y tecnológicos sirven de apoyo para los docentes en el proceso de enseñanza y en los alumnos son recursos para facilitar el aprendizaje. Sin embargo, a pesar de estos beneficios existen docentes que no aprovechan, sea por desconocimiento de uso o aversión al cambio, estas herramientas para mejorar la enseñanza.

En el caso del área de ciencias exactas como las matemáticas, según Carvajal, Covarrubias y González (2019) el uso de las Tics sigue siendo poco desarrollado, a pesar de los resultados positivos que brinda su uso, debido a que los docentes no confían en estas herramientas para el proceso de enseñanza, de modo que no las emplean con eficiencia. Además de que, existe una brecha en el uso de TICs en los países según su región y según su naturaleza (privadas y públicas) donde esta última al menos en Latinoamérica ha sido poco apoyada o suministrada por los entes estatales.

Aun así, en instituciones educativas privadas el uso de las TIC tampoco es tan avanzada, debido a que no se utilizan frecuentemente perdiendo de ese modo todo el potencial que éstos ofrecen.

Por su parte Canales, Fernández y Ulate (2020) afirmaron que, a nivel universitario, las instituciones de educación superior tienen la total responsabilidad de capacitar a los profesionales para que puedan desarrollar habilidades que sean útiles para el individuo y la sociedad cumpliendo de este modo la demanda del mercado laboral.

El propio individuo alcanza distintas metas, alcanzando el nivel adecuado para responder con maestría y capacidad para tomar decisiones efectivas, con el fin de resolver los diferentes desafíos y situaciones de la vida que se presenten. Sin embargo, dado que los cambios en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son tan rápidos, es necesario discriminar los procesos decisivos que representan una mejora y adaptación efectiva, para abordar los entornos de vida que cada individuo emprende. Esto permitiría aclarar qué recursos tecnológicos aportan riqueza y son adecuados, según el interés de todos, para mejorar sus contextos de vida: profesional, personal o educativo.

Según Canales, Fernández y Ulate (2020), el desafío para cualquier docente es demostrar sus habilidades para dirigir procesos de investigación, para identificar el contexto social, comunitario y particular de cada alumno. En este contexto, en realidad tienen que ser competentes y estar preparados para afrontar nuevos retos, para seguir el ritmo de nuevos recursos que faciliten la adquisición de conocimientos y el desarrollo de estrategias que fomenten día a día las ganas de estudio y formación. Por otro lado, este cambio educativo debe ser inseparable de la investigación, la búsqueda de nuevos espacios de formación y la atención a nuevos elementos de una sociedad cambiante y variable como el siglo XXI.

Villota y Gonzáles (2019) señalaron que, en la investigación del proceso de enseñanza de las Matemáticas, un campo de gran interés se conecta actualmente con la concepción de los profesores. El interés por investigar las ideas de los profesores radica en su influencia en el proceso de enseñanza / aprendizaje de las matemáticas, tal como citaron Villota y Gonzáles a (Pajares, 1992; Defez, 2005; Bohorquez, 2014; De la Pienda, 1992; Moreno, 2000; Ponte, 1994; Furtado, 2014, Villota & González, 2017).

Por otro lado, estas ideas pueden estar relacionadas con sus creencias. Por lo tanto, algunos investigadores tienden a usar ambos términos indistintamente tal como lo argumentó Thompson (1992) citado en (Villota & Gonzáles, 2019), además de que existen diferencias específicas cuando se expresan diversas concepciones relacionadas a las creencias. Los autores también citan a Llinares (1991) quien señaló que existen diferencias poco visibles o sutiles entre lo que es conocimiento, creencia y concepción.

Villota y Gonzalés (2019) también reconocieron que existen pocas investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario. Debido a que dentro de las concepciones de docentes universitarios se encuentra el uso de las herramientas tecnológicas como tablets, computadoras, laptops o teléfonos inteligentes, entre otros, dentro del aula de clases, que representan una ayuda tanto para el docente como para el estudiante, ya que este pensamiento se encuentra ligado a la integración de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades.

A pesar de los cambios en la práctica educativa que se están produciendo con la introducción de la tecnología en el aula, los docentes y sus concepciones no se tienen en cuenta. Adicionalmente, Goos & Bennison (2002) citados en (Villota & Gonzáles, 2019) señalaron que el uso o la integración de las TICs en la enseñanza de las matemáticas es minoritaria.

Por ello, la presente investigación tuvo como objetivo principal el análisis del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas universitarias, debido a que en la actualidad los procesos de educación se han visto obligados a migrar a plataformas digitales, los docentes enfrentan desafíos a la hora de impartir clases en una materia que requiere de práctica y concentración por parte de los estudiantes, por lo que es necesario evaluar las TIC que diferentes autores han analizado para impartir esta materia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente investigación se aplicó una investigación del tipo cualitativo a través de una metodología de revisión documental y bibliográfico, es un conjunto de técnicas y métodos de investigación, procesamiento y almacenamiento de información, a través de la presentación coherente y argumentada adecuadamente de la consolidación de la nueva información en un documento científico (Tancara, 1993). Aplicando el método analítico-sintético, con las que se revisaron fuentes del tipo primario y secundario como revistas científicas, memorias de conferencias, trabajos de investigación de postgrado, entre otros (Hernández Escobar, y otros, 2018). Y posteriormente, se realizó una síntesis con los principales resultados analizado de las diversas fuentes de información recopiladas.

La percepción y rol de los docentes

Por otro lado, también citó a Bell (2016) quien señaló que la percepción de los docentes de las áreas de ciencias, matemáticas, ingenierías y tecnología, sumado al conocimiento y experiencia personal, está vinculada a la eficacia de su técnica de enseñanza la cual utilizan para impartir sus materias.

Por su parte, Mendoza, Burbano y Valdivieso (2019) recopilaron información de diversas investigaciones en las cuales se plantea la necesidad de mejorar y promover un mayor nivel en la calidad educativa, y para ello un factor primordial es el desempeño del docente, porque es quien desarrolla la planificación académica del año con base a los lineamientos curriculares solicitados por el estado (Burbano, Valdivieso, & Aldana, 2017). Por otro lado, Marciniak y

Gairín (2018) recalcan que el rol del docente se encuentra asociado a los logros académicos de los estudiantes, debido a que el principal objetivo del docente es guiar a los estudiantes en sus actividades, aprendizaje a través de diversas metodologías.

Las metodologías pedagógicas

Según González y otros (2018) el aprendizaje conceptual es aquel en el que el alumno transforma estructuras mentales lógicas (relaciones y conceptos) en relación al análisis o proceso de información en relación al objeto de estudio que desea aprender. Tal como Neri y otros (2020) citan a Carmargo y Hederich (2010) quien menciona que través de este tipo de aprendizaje, el usuario desarrolla estructuras mentales lógicas como conceptos y relaciones al estudiar o analizar la información asociada al objeto que quiere aprender.

Montilva y Montilva (2018) indica que el conocimiento procedimental, o el conocimiento de cómo realizar actividades cognitivas, es esencial para gran parte del aprendizaje escolar. Este conocimiento también se utiliza para resolver dificultades matemáticas, sintetizar información, repasar párrafos rápidamente y aplicar técnicas de laboratorio.

Por otro lado, Neri y otros (2020) citan a Díaz y Hernández (2010) quienes añaden que el conocimiento procedimental se almacena en forma de imágenes o códigos verbales, similar al conocimiento declarativo. La teoría del control de la conducta adaptativa sugiere que el conocimiento procedimental se adquiere como un sistema de producción.

La educación virtual

Carvajal y otros (2019) citan a García (1999) quien indica que la educación virtual (EV) es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional, caracterizado por ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de los recursos docentes y en el apoyo de una organización y tutoría que, separada físicamente del alumno, favorece el aprendizaje autónomo, flexible y autónomo. Así también citan a Barberá (2000) quien menciona que este sistema promueve la gestión de espacios y tiempos, estilos y ritmos de aprendizaje, teniendo en cuenta la individualidad y la interacción con los demás en un entorno tecnológico, cultural y social.

Para Martínez y otros (2018) la educación virtual no es una herramienta técnica para adaptar los contenidos y entregarlos electrónicamente; sino un modelo pedagógico virtual para compartir conocimientos y realizar acciones tutoriales enfocadas a la enseñanza específica y mediadas por las TIC con el fin de mejorar los aspectos de cobertura, adquisición de conocimientos y superar la presencia física en el aula tradicional

En general, Carvajal y otros (2019) afirman que el profesor virtual (tutor) debe ser un experto en la materia que imparte, sus principales funciones serán orientar, estimular y colaborar con el alumno en su proceso de aprendizaje; el tutor debe ser un facilitador, promotor y facilitador en la asimilación y construcción del conocimiento de los estudiantes y evaluador de su aprendizaje en relación con una determinada materia o conocimiento. Para ello, debe utilizar diferentes estrategias que contrastan con la pedagogía tradicional, como el aprendizaje autónomo, las situaciones didácticas transmitidas a través de las TIC, la gestión de entornos virtuales, el aprendizaje colaborativo y cooperativo en la red, es decir, el profesor-tutor tiene que compaginar el papel de experto en contenidos con el de compañero de aprendizaje a través de didácticas específicas.

Neri y otros (2020) citan a Castillo (2012) quien señala que dado que la enseñanza se considera un proceso eficiente que permite la creación de docentes con nuevas concepciones, estas deben enmarcarse en la generación de puntos de vista innovadores, con una capacidad de comprensión y enseñanza basada en la flexibilidad para fomentar el aprendizaje. estas nuevas tecnologías; esto para investigar la mejora de este conocimiento; permitiendo también la inclusión consciente del alumno en una sociedad basada en reglas, comportamientos, instrucciones, valores, entre otros, en coherencia con el entorno cultural en el que se desenvuelve el alumno.

Uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas

La necesidad de promover el aprendizaje autónomo para generar cambios individuales, culturales y sociales, pasando de entornos modelados por un docente dominante (tradicional) a otros más centrados en el alumno. Además, opinan que los entornos de aprendizaje interactivos transmitidos a través de las TIC con el apoyo eficiente del tutor generan beneficios cognitivos para la adquisición de habilidades matemáticas en los estudiantes, siempre que se utilicen modelos didácticos relevantes, los cuales se basan en métodos activos y constructivos que promueven el aprendizaje. En este contexto, las tutorías universitarias deben incluir una serie de procesos dirigidos a asegurar que los estudiantes obtengan conocimientos específicos, como las matemáticas.

Además, se asume que las TIC son siempre más amigables, más accesibles y adaptables a la actividad del tutor. Por tanto, tanto el docente como la institución educativa pueden involucrarlos para realizar mejoras en la acción didáctica. De esta forma es posible pasar de la enseñanza tradicional a un aprendizaje más colaborativo y en red; los entornos virtuales también pueden proporcionar información sobre contenido matemático y promover el desarrollo de habilidades y destrezas.

Carvajal y otros (2019) citan a Barberá (2000) quien afirma que con la llegada de la denominada Web 2.0, los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y los videos tutoriales aparecen como nuevas tecnologías de apoyo a la docencia; los EVA contribuyen a la mejora del aula tradicional, permiten la construcción de espacios de aprendizaje más allá de los límites del aula y ofrecen al tutor nuevas competencias y habilidades, incluida la creación de un diálogo efectivo con y entre los participantes, promoviendo el Aprendizaje activo, cooperativo y colaborativo, supervisar y moderar la participación de los estudiantes tanto en el trabajo grupal como en el independiente. El papel del docente incluye la planificación, la intervención en el desarrollo de una discusión y el cierre con comentarios.

Según Carvajal y otros (2019) en su trabajo de investigación aplicó una metodología cualitativa y dentro de sus principales hallazgos citó a Drijvers (2015) quien realizó el trabajo titulado Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't) el cual fue un caso de estudio en el cual analizó los principales factores para la aplicación exitosa de las herramientas digitales y otros recursos tecnológicos en la educación y enseñanza de las matemáticas, donde también incluyó el diseño de una herramienta digital y la estructuración de tareas apropiadas y adecuadas a fin de explorar el potencial pedagógico de las TICs, la capacitación de los docentes y el contexto educativo.

Otero y otros (2019) plantean que las herramientas disponibles en los sitios web y las aplicaciones conducen inevitablemente a nuevos cambios sociales donde aplicaciones disponibles en plataformas web o móviles como AppStore o PlayStore inevitablemente

provocan nuevos cambios sociales típicos de la globalización. Lo que provoca que en muchas ocasiones algunos profesores se sientan como inmigrantes digitales y se enfrentan al desafío de adentrarse en el entorno digital en el que los estudiantes ya están inmersos; En la mayoría de los casos, los docentes son receptivos al uso de estas tecnologías siempre que se involucren en el proceso de adquisición y encuentren los mecanismos a través de los cuales se articulan sus contenidos y métodos con el uso de las nuevas tecnologías.

Según Lozano (2018) a nivel de colegio el uso de textos guía se reduce en comparación con niveles elementales o primarios de educación, debido a que centran el aprendizaje a textos totalmente estandarizados llenos de fórmulas y ejercicios para su resolución, lo mismo sucede a nivel de universidades, la enseñanza se reduce a consultas en internet sobre los temas que indica la malla curricular, por lo que el uso de herramientas tecnológicas se vuelve más necesaria, pero no es aprovechada en su totalidad.

A nivel universitario, Vílchez y González (2014) coinciden que la aplicación de la tecnología como recursos pedagógicos en la enseñanza de las matemáticas requiere de planificación tanto a nivel metodológico, evaluativo y de recursos, además de que es necesario enfocar los esfuerzos en aplicar la experiencia de enseñanza docente a la aplicación de las tics.

Urzola, Díaz y Ortiz (2016) evidenciaron mejor accesibilidad por parte de los estudiantes en el uso de herramientas digitales como Educaplay, Constructor, PowToon para realizar animaciones 2D y 3D a fin de realizar ejercicios o ejemplos dinámicos para el aprendizaje del álgebra lineal. Aunque también se evidenció en ciertos estudiantes las deficiencias en el uso de los tics. Por parte de los docentes, requirió mayor preparación debido a que debían ser capacitados en los programas y advertir sobre las posibles preguntas o inquietudes de los estudiantes. Por lo que, concluyeron que la aplicación de las TIC requiere de capacitación y también de voluntad por parte de docentes y estudiantes en adoptar estas nuevas metodologías.

Villarraga y otros (2012) detectaron varios factores que influyen en la aplicación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas universitarias, dentro de las cuales destacan la reticencia de los docentes ante la aplicación de las TIC debido al analfabetismo tecnológico, también a esto se encuentra relacionado el lento proceso de adaptación de los docentes debido al mismo analfabetismo tecnológico, la falta de apoyo o recursos brindados por las entidades de educación superior para el desarrollo de estos proyectos de implementación de TICs.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base a la revisión bibliográfica realizada se sintetizan los resultados de la investigación en los cuales se evidencia que el rol del docente y la malla curricular diseñada por el ente estatal juega un rol fundamental en la aplicación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas (Mendoza, Burbano y Valdivieso (2019), Burbano, Valdivieso y Aldana (2017), Marciniak y Gairín (2018))

La planificación y desarrollo de herramientas para la aplicación exitosa junto con la capacitación de los docentes Carvajal y otros (2019). Se deben establecer técnicas de enseñanza donde el estudiante pueda crear estructuras mentales para un aprendizaje eficiente y con la aplicación de TICs es más favorable la construcción de estas estructuras ya que facilita la creación de dinámicas (González y otros (2018), Montilva y Montilva (2018), Martínez y otros (2018) y Neri y otros (2020)).

La aplicación de las TICs supone una gran ayuda y beneficio para los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas a nivel universitario, debido a que a través del dinamismo que ofrecen se logra desarrollar de mejor manera que los estudiantes puedan practicar y mejorar incluso desde sus hogares a través de ejercicios (Otero y otros (2019), Lozano (2018), Vílchez y González (2014), Urzola, Díaz y Ortiz (2016) y Villarraga y otros (2012)).

Por lo tanto, la aplicación de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias está sujeta no solo al rol de los estudiantes y docentes también se encuentra influenciada por el nivel de inversión estatal o privada de las instituciones educativas y la planificación para su incorporación dentro de la metodología de las instituciones para que sea implementada adecuadamente tomando en cuenta el nivel de capacitación y conocimiento de los docentes, y la disciplina y voluntad de los estudiantes.

Carvajal y otros (2019) evidenciaron en los resultados de su investigación que en la encuesta aplicada la mayoría de estudiantes encuestados respondieron positivamente a las preguntas relacionadas a los beneficios que ofrecen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula de clases, además de que la mitad de los encuestados tuvo una posición neutral y para los docentes que también fueron encuestados sobre su relación con las TIC, la mitad menciona su desacuerdo en la aplicación de estas tecnologías en el proceso de enseñanza, lo cual corrobora lo que indican Villota y González (2019) sobre la concepción y creencias de los docentes respecto al uso de ciertas tecnologías debido a que se basan más en su experiencia que en acuñar nuevas metodologías que a la larga pueden ser menos agradables para ellos en la impartición de la materia. Sin embargo, el otro 50% se encuentra de acuerdo en la aplicación de las TIC en la enseñanza, lo que también es corroborado por Carvajal y otros (2019)

Canales, Fernández y Ulate (2020) resaltaron que los docentes universitarios de la División de Educología, que se dedican a su disciplina están ansiosos por conocer los beneficios que pueden aumentar el conocimiento de sus estudiantes mediante el uso de las TIC para auto-involucrarse, desarrollar la motivación, el juicio y la conciencia individual de su entorno para promover. A pesar de que disponen de servicio de conexión web, ocasionalmente no satisface las necesidades de profesores y estudiantes para el uso efectivo de las tecnologías de la comunicación. Lo cual revela que la aplicación de las TIC no solo involucra la voluntad y los recursos que tengan los docentes y estudiantes, también se encuentra ligado a los recursos que las universidades y el estado les brinda para que esto sea factible, tal como lo menciona Carvajal, y otros (2019) que es un problema de planificación y aplicación de proyectos estatales a fomentar la aplicación de las TIC en el ámbito educativo.

Por otro lado, tal como indican Otero y otros (2019) el uso de plataformas y aplicaciones que forman parte de las NTIC son importantes para el desarrollo de clases más creativas y dinámicas que fomenten el interés de aprender los contenidos de la asignatura, pero es responsabilidad de cada docente encontrar los medios de formación y no depender de otros. Pero también es necesario que las instituciones de educación asesoren y brinden las herramientas para que los docentes puedan adaptarse e involucrarse en el uso de plataformas para la enseñanza de las matemáticas.

Para Neri y otros (2020) en los resultados de su investigación se reconoce que el uso correcto de Google Tools fortalece el proceso de aprendizaje en los estudiantes a través de diferentes tipos de aprendizaje como el aprendizaje conceptual, porque en este caso el hecho de que los estudiantes hayan sabido explorar y relacionar con frecuencia la particularidad, en su

aprendizaje de matemáticas, en el caso del aprendizaje por aptitudes, ya que el objetivo era que el alumno tuviera la capacidad de reflexionar sobre su propio comportamiento frente a este tipo de herramientas que mejoran su proceso de aprendizaje con nuevos comportamientos e ideas y también al generar una acción basada en la consistencia entre la actitud que poseía ante las matemáticas aprendidas con este tipo de herramientas y otras que existen en el ámbito educativo y procedimental, ya que este tipo de aprendizaje se implementa con la idea de que será útil para el incremento de las experiencias, a través del ejercicio reflexivo en varias áreas para realizar acciones específicas.

En el área de la enseñanza de las matemáticas Escorcía y otros (2021) mencionaron en su investigación que un aspecto a destacar es la tasa de reprobación de la asignatura de Cálculo Diferencial en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad del Magdalena, que se acerca al 60,1%. Esta situación siempre se ha explicado por la "mala preparación" con la que los estudiantes llegan a la Universidad, así como por el escaso dominio de las habilidades lógicas matemáticas; que se asocia con el alumno y, en el caso de nuestro contexto, nunca se ha imaginado la posibilidad de hipotetizar una posible causa, asociada a las estrategias didácticas empleadas por los docentes en el proceso de enseñanza. Esto se relaciona a lo señalado por Lozano (2018) quien destaca que los estudiantes de secundaria o bachillerato no disponen de textos guía como otros niveles anteriores de educación, de modo que suelen llegar con vacíos a niveles de educación superior.

A pesar de esto Escorcía y otros (2021) considera que, si bien el concepto de logro académico es polisémico, la investigación fue aceptada desde la perspectiva sugerida por Touron (1985), quien lo entiende como "el resultado del aprendizaje producido por la actividad docente del docente y producido en el alumno, aunque es claro que no todo aprendizaje es resultado exclusivo de la enseñanza" Además, recomienda el uso del software WINPLOT, es una estrategia didáctica que ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes sobre la función lineal.

No hay duda de que las herramientas tecnológicas han sido de gran utilidad en la educación, e incluso su uso adecuado está en consonancia con uno de los principios del American Council of Teachers of Mathematics NCTM (2000), que establece que la tecnología es fundamental en el aula. y las matemáticas aprenden, influyen en la enseñanza y mejoran el proceso de aprendizaje. Según Pastran, Gil y Cervantes (2020) "la transformación de los roles tradicionales de docentes y estudiantes en papeles más dinámicos e interactivos".

De acuerdo con el foro Regreso a Clases (UNIR, 2021) la Dra. Constanza Ruiz expone que el gran desafío en la metodología y enseñanza de las matemáticas es romper el paradigma de los métodos de enseñanza tradicionales por parte de los docentes y aprovechar el uso de los recursos tecnológicos de forma natural con los estudiantes. Entre las ventajas del uso de las TICs, se tiene:

Generar mayor interés por parte del estudiante debido a la mayor interacción y uso de herramientas tecnológicas.

- Mayor participación.
- Creación del entorno adecuado para el proceso de aprendizaje.

Entre las principales herramientas tecnológicas utilizadas dentro de la metodología de enseñanza de las matemáticas, se tienen:

- Videos ilustrativos.
- Infografías.
- Herramientas de evaluación.
- Buscadores de recursos.
- Aplicaciones para resolución de problemas matemáticos (Geogebra, MathPapa, entre otros.).
- Aplicaciones para simulaciones de realidad aumentada (Cyberchase 3D Builder).
- Aplicaciones para programación usando la lógica y algoritmos matemáticos.

Por lo tanto, se pueden entender que existen diversos factores que aún requieren de análisis como:

- ¿Cuál es la planificación que estructuran las universidades para la implementación de TIC para la enseñanza de las ciencias exactas?
- ¿Cuáles son las plataformas más adecuadas para impartir la materia de matemáticas a estudiantes universitarios?
- ¿Los docentes reciben capacitación sobre todas las TIC que la universidad les requiere usar para impartir sus clases?

CONCLUSIÓN

Se concluye que a pesar de los grandes avances en materia educativa donde las TIC logran aportar diversas herramientas a través de plataformas web, softwares, aplicaciones móviles y contenido multimedia, y más allá de los beneficios que ofrece tanto a docentes y estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje es importante recalcar que no todos los docentes están dispuestos a adoptar las TIC en la impartición de las materias, debido a que tienen sus propias creencias y concepciones sobre el proceso que deben seguir para enseñar una materia, especialmente, las matemáticas las cuales a pesar de todo no sufre mayor cambio en el tipo de contenido de la materia que se imparte, más solo, son las herramientas que utilizan por experiencia los docentes para enseñarla. Por otro lado, se encuentra la responsabilidad de los entes estatales y universidades en la falta de adopción de planes de fomento para la adopción y capacitación en el uso de las TIC, así como la inversión para la implementación de dichos recursos tecnológicos para mejorar la enseñanza y desarrollar profesionales que cuenten con diversas herramientas para su desenvolvimiento en el campo laboral a futuro.

REFERENCIAS

- Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: a phenomeno graphic study. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 61-79. doi:<https://doi.org/10.1007/s10798-015-9300-9>

- Burbano, V., Valdivieso, M., & Aldana, E. (2017). Conocimiento base para la enseñanza: un marco aplicable en la didáctica de la probabilidad. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(2), 269-285. doi:doi: 10.19053/20278306.v7.n2.2017.6070
- Canales, A., Fernández, M., & Ulate, G. (2020). Aprender y enseñar con recursos TIC: experiencias innovadoras en la formación docente universitaria. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 15(1), 235-248. doi:ISSN: 1659-0104, EISSN: 2215-3330
- Carvajal, L., Covarrubias, J., González, J., & Uriza, J. (2019). USO DE TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS UNIVERSITARIAS. *RITI Journal*, 7(13), 77-82. doi:e-ISSN: 2387-0893
- Escorcía, E., Riveros, V., & Escorcía, R. (2021). Estrategia TIC para enseñar la función lineal en estudiantes universitarios. *REVISTA BOLETÍN REDIPE*, 10(9), 413-429. doi:ISSN 2256-1536
- González, C., Veas, A., Fernández, F., Jover, I., Soríai, P., Américo, A., . . . García, D. (2018). Los procesos cognitivos de autorregulación clave para la mejora de la calidad en los diferentes aprendizajes en el ámbito universitario: la atención ejecutiva. Una experiencia en el aula. *Memorias del Programa de Redes-13CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria*, 847-864.
- Hernández Escobar, A. A., Ramos Rodríguez, M. P., Placencia López, B. M., Indacochea Ganchozo, B., Quimis Gómez, A. J., & Moreno Ponce, L. A. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*. Alicante: 3ciencias.
- Lozano, R. (2018). *Enseñanza de las funciones desde enfoques de representaciones y enfoque comunicacional (con uso de TIC) en cursos iniciales de matemáticas universitarias*. Santiago de Cali: UNIVERSIDAD DEL VALLE. Retrieved from <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/12770/7412-0525835.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marciniak, R., & Gairín, J. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238. doi:http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.16182
- Martínez, O., Steffens, E., Ojeda, D., & Hernández, H. (2018). Estrategias pedagógicas aplicadas a la educación con mediación virtual para la generación del conocimiento global. *Formación Universitaria*, 11(5), 11-18. doi: doi: 10.4067/S0718-50062018000500011
- Mendoza, H., Burbano, V., & Valdivieso, M. (2019). El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual Universitaria. Un Estudio en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Formación universitaria*, 12(5), 51-60. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000500051
- Montilva, J., & Montilva, W. (2018). Un método ontológico-sistémico para el aprendizaje conceptual de tecnologías digitales. *Ciencia e Ingeniería*, 39(3), 269-278.
- Neri, A., Ramos, S., & Caro, F. (2020). Herramientas google en el aprendizaje de matemática financiera en los estudiantes universitarios. *TELOS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(2), 429-444. doi: ISSN-e 1317-0570

- Otero, A., Rivera, W., Pedraza, C., & Canay, J. (2019). TIC para la educación: sistema adaptativo basado en mecanismos de aprendizaje automático para la apropiación de tecnologías en estudiantes de educación media. *Revista Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 21(3), 526-543.
doi:www.doi.org/10.36390/telos213.03
- Pastran, M., Gil, N., & Cervantes, D. (2020). En tiempos de coronavirus: las TIC'S son una buena alternativa para la educación remota. *Revista Boletín Redipe*, 9(8), 158-165.
doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v9i8.1048>
- UNIR. (2021, Marzo 22). *El uso de las TIC en las Matemáticas*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=SorgK0j2jiE>
- Urzola, P., Díaz, O., & Ortiz, M. (2016). Estrategias mediadas por tic para la enseñanza de las matemáticas universitarias: enseñanza del álgebra lineal en el instituto universitario de la paz. *Revista Electrónica TicALS*, 1-14. Retrieved from <http://als.edu.co/revistaticals/index.php/ticals/article/view/13/10>
- Vílchez, E., & González, E. (2014). Percepción estudiantil de la implementación del uso de computadoras en las áreas cognitivas del álgebra lineal y la matemática discreta. *Revista digital Matemática, Educación e Internet*, 14(1), 1-16.
doi:<https://doi.org/10.18845/rdmei.v14i1.1565>
- Villarraga, M., Saavedra, F., Espinosa, Y., Jiménez, C., Sánchez, L., & Sanguino, J. (2012). Acercando al profesorado de matemáticas a las TIC para la enseñanza y aprendizaje. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 1(2), 65-87.
doi:<https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2852>
- Villota, J., & Gonzáles, M. (2019, Mayo). *CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES UNIVERSITARIOS DE MATEMÁTICAS SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y USO DE LAS TICS PARA LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS*. Retrieved from ASSOCIACAO BRASILEIRA DE EDUCACAO A DISTANCIA:

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no refieren conflictos de intereses