Artículo de Investigación

Papel de la tecnología en la transformación de la enseñanza de matemática a nivel universitario

The role of technology in the transformation of mathematics teaching at university level.

DOI: https://doi.org/10.61154/metanoia.v10i1.3325

Maryann Carolina Roche Cordero [1]
Betulio Darío Vílchez Guerrero [2]
Claudia Colina Fuenmayor [3]

[1] E- mail: maryannunefa@gmail.com **Afiliación:** Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt. Zulia. Venezuela. ORCID: https://orcid.org/0009-0001-8000-3062
[2] E- mail: betuliovilchez@gmail.com **Afiliación:** Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt. Zulia. Venezuela. ORCID: https://orcid.org/0009-0000-7222-4415
[3] E- mail: claudiavirginia0501@gmail.com **Afiliación:** Universidad Autónoma de Baja California. Tijuana, Baja California, México. ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4309-7428

RESUMEN

La enseñanza de la matemática en el ámbito universitario ha experimentado una profunda transformación impulsada por el avance tecnológico. El objetivo general del presente artículo se centró en analizar el impacto de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas a nivel universitario, evaluando las ventajas, desafíos y consideraciones éticas que acompañan esta transformación. La tecnología ha introducido una serie de elementos significativos, como la interactividad, la personalización del aprendizaje, el acceso a recursos en línea y la utilización de simulaciones y visualizaciones para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos. Sin embargo, esta transformación también presenta síntomas preocupantes, como la

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Fecha de publicación: 01 de Enero 2024 Volumen 10 | Número 1 | Enero – Junio, 2024

desconexión entre docentes y estudiantes, la brecha digital y la dependencia tecnológica. Bajo una modalidad metodológica descriptiva, documental, con la aplicación de la técnica análisis documental para la interpretación de los teóricos. Se concluye que la tecnología facilita la interactividad, personalizar el aprendizaje y proporciona acceso a recursos en línea. La brecha digital persiste, lo que limita el acceso equitativo a estas herramientas. Se necesita una planificación cuidadosa para equilibrar la tecnología y las técnicas pedagógicas tradicionales, garantizando que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas sólidas.

Palabras Claves: datos abiertos, brecha digital, habilidades sociales.

ABSTRACT

The teaching of mathematics at the university environment has undergone a profound transformation driven by technological advances. The general objective of this article focuses on analyzing the impact of technology on the teaching of mathematics at the university level, evaluating the advantages, challenges and ethical considerations that accompany this transformation. Technology has introduced several significant elements, such as interactivity, personalization of learning, access to online resources and the use of simulations and visualizations to facilitate the understanding of mathematical concepts. However, this transformation also presents worrying symptoms, such as the disconnection between teachers and students, the digital divide and technological dependence. Under a descriptive, documentary methodological modality, with the application of the documentary analysis technique for the interpretation of the theorists. It is concluded that technology facilitates interactivity, personalize learning, and provides access to online resources. The digital divide persists, limiting equitable access to these tools. Careful planning is needed to balance technology and traditional pedagogical techniques, ensuring that students develop strong mathematical skills.

Keywords: open data, digital divide, social skills.

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

INTRODUCCIÓN

La universidad como cuna del pensamiento humano, implica la concurrencia de una estructura productiva basada en el desarrollo del conocimiento científico a través de la investigación, bajo esa vertiente, en la actualidad, las vertiginosas transformaciones globales en materia tecnológica, confieren la prerrogativa de una praxis docente basada en la innovación, explorando las necesidades de los educandos, empleando un aprendizaje inmersivo centrado en las experiencias.

De esa manera, Grisales, (2018), considera que "a nivel internacional existen varias organizaciones que se encargan de generar políticas públicas en materia educativa, generando resultados importantes para los procesos de mejora en esta área de conocimiento". Ante tales consideraciones, se estima conveniente aseverar que la tecnología ha repercutido de manera directa en el proceso de enseñanza, por cuanto, sus características como la inmediatez, hiperconectividad y asincronía, permiten acceder a un abanico de posibilidades para generar conocimiento.

Sin embargo, para Claro, (2016:16) "ello no depende sólo de la tecnología sino también de las capacidades, actitudes y creencias pedagógicas de los profesores". En ese sentido, dado que la ciencia y la tecnología están en constante evolución, los profesores deben mantenerse actualizados en sus respectivas áreas de conocimiento, estar dispuestos a aprender nuevas tecnologías y métodos de enseñanza, así como a incorporar las últimas tendencias educativas en sus clases. Siguiendo ese orden de ideas, Vaira y col. (2022), en relación al contexto latinoamericano, infieren que:

> El ámbito educativo universitario es permeable a las influencias de las tecnologías de la comunicación y de la información, por lo que, explorar el potencial que ellas tienen debe tenerse en cuenta, puesto que los estudiantes que asisten a la universidad actual forman parte de una generación de usos de tecnologías móviles y otras, en la que se incluyen series, películas, videojuegos, redes sociales, música y otras formas de expresión, con alto impacto visual.

Con base en lo expuesto, se denota a los profesores como agentes fundamentales en la promoción de una cultura de investigación y desarrollo tecnológico en la universidad, por cuanto, su compromiso hacia el aprendizaje continuo es un factor crítico para el éxito de la

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

capacitación profesional. Si bien es cierto, la tecnología es una herramienta significativa, sin embargo, son los profesores quienes la utilizan de manera efectiva para integrarla en su enfoque pedagógico, con el objeto de marcar la diferencia en la formación de futuros profesionales, a su vez, en la generación de conocimiento científico y tecnológico.

Asimismo, en Venezuela, de acuerdo a Torres, y Cobo, (2017), el discurso pedagógico superpone el concepto de tecnología educativa (tecnologías de la educación), al de tecnologías de la información y la comunicación (tecnologías en la educación); pues mientras la primera implica una reflexión pedagógica; la segunda constituye las herramientas digitales que permiten almacenar, representar y transmitir información con posibilidades educativas. En esa vertiente, la superposición de estos conceptos planteados por los autores, en el discurso pedagógico puede llevar a una comprensión más completa de cómo la tecnología puede impactar la educación.

Es esencial reconocer que la tecnología por sí sola no transforma la educación; su efectividad depende de cómo se integra en un enfoque pedagógico reflexivo y de cómo se utiliza para alcanzar objetivos educativos específicos. Ahora bien, en el contexto de la enseñanza de la matemática en el nivel universitario, es preciso referir que se encuentra en un momento de profunda transformación impulsada por el avance tecnológico.

En la era digital, la tecnología se ha convertido en una herramienta fundamental que redefine la forma en que los educadores y estudiantes abordan el estudio de la matemática. Cabe destacar que, este cambio ha dado lugar a oportunidades emocionantes, pero también ha planteado desafíos significativos que deben abordarse de manera rigurosa.

De esa manera, la relación entre la tecnología y la educación matemática es de vital importancia en un mundo cada vez más orientado hacia la tecnología. Desde el acceso a recursos en línea hasta la implementación de software especializado y aplicaciones interactivas, la tecnología ha proporcionado a estudiantes y docentes una nueva forma de explorar, comprender y enseñar las complejidades de la matemática.

Por su parte, la teoría en muchos casos, dista de la realidad, por cuanto, la adopción de tecnología en la enseñanza de la matemática puede llevar a una desconexión entre los docentes y los estudiantes. Esto se manifiesta en la falta de interacción personal, lo que puede afectar negativamente la comprensión de los conceptos matemáticos. Al respecto, la brecha digital se vislumbra como otro síntoma del flagelo, al propugnar la desigualdad en el acceso,

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Fecha de publicación: 01 de Enero 2024 Volumen 10 | Número 1 | Enero – Junio, 2024

calidad, uso y formación con respecto a las TICs entre los estudiantes.

No obstante, la dependencia excesiva de la tecnología puede llevar a una falta de desarrollo de habilidades matemáticas básicas, puesto que los estudiantes pueden confiar en las calculadoras y software en lugar de comprender y aplicar conceptos de manera manual. Visto de esa forma, la situación descrita, se debe, principalmente a la constante evolución de la tecnología, lo que a veces se hace sin una planificación adecuada, aunado a la presión para modernizar la educación superior y adoptar tecnología proviene de factores como la competencia entre instituciones y la demanda de estudiantes por un aprendizaje más interactivo.

De igual manera, los docentes pueden carecer de la formación necesaria para utilizar eficazmente la tecnología en la enseñanza de la matemática, lo que lleva a un uso subóptimo de las herramientas tecnológicas. En consecuencia, la brecha digital y la falta de acceso a tecnología de calidad pueden llevar a una desigualdad en el aprendizaje, donde algunos estudiantes se benefician de la tecnología mientras que otros se quedan rezagados, no obstante, la dependencia excesiva de la tecnología puede resultar en una pérdida de habilidades manuales y una comprensión menos profunda de los conceptos matemáticos. Partiendo de las consideraciones expuestas, surgen las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el impacto real de la tecnología en la enseñanza de la matemática a nivel universitario?, y ¿cuáles son los desafíos y consideraciones éticas que acompañan esta transformación?

De ese modo, la situación enunciada, abarca varios aspectos que deben ser dilucidados en el transcurso de la presente investigación. En primer lugar, se trata de comprender en qué medida la tecnología ha mejorado la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en entornos universitarios, lo que incluye la evaluación de su eficacia y su capacidad para fomentar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

Por otro lado, este problema también plantea interrogantes sobre los desafíos que surgen al incorporar la tecnología, tales como la brecha digital, la privacidad de los datos de los estudiantes y la dependencia tecnológica en detrimento de habilidades manuales. Asimismo, la dimensión ética es un aspecto fundamental en esta cuestión, dado que la tecnología puede plantear dilemas relacionados con la equidad en el acceso a la educación y la protección de la privacidad de los estudiantes. En ese contexto, el objetivo general del artículo versa en analizar el impacto de la tecnología en la enseñanza de la matemática a nivel universitario,

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

evaluando las ventajas, desafíos y consideraciones éticas que acompañan esta transformación.

Ventajas de la Tecnología en la Enseñanza de la Matemática.

Sin lugar a dudas, la tecnología ha transformado la enseñanza de la matemática a nivel universitario, al proporcionar herramientas que optimizan la accesibilidad, la interacción, la personalización del aprendizaje y la calidad de la educación en general. En esa línea de pensamiento, Vaira y col. (2022:256), consideran que, "el trabajo en un aula, ya sea virtual o presencial, se concentra en los estímulos y estos a su vez tienen un efecto en los sentidos. Es importante la utilización de ellos para lograr un aprendizaje significativo".

Conforme a este enfoque, los estímulos, como materiales de aprendizaje, actividades, presentaciones, recursos visuales o auditivos, son cruciales en el proceso educativo. Estos estímulos afectan directamente a los sentidos de los estudiantes, como la vista, el oído y, en algunos casos, el tacto, el olfato y el gusto. Aunado a ello, comprende, el concepto de "aprendizaje significativo" se refiere a un tipo de aprendizaje en el que los nuevos conocimientos se relacionan de manera relevante con los conocimientos y experiencias previas del estudiante.

De esa manera, Faustino y Pérez, (2013) citados en Faustino y col. (2019:6), afirman que "el análisis de las TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, enmarca la pertinencia de las herramientas informáticas para viabilizar la apropiación de los contenidos los cuales pueden dinamizar el proceso de solución de problemas profesionales".

En este contexto, las TICs se consideran herramientas importantes para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, debido que incluyen software, aplicaciones, dispositivos, a su vez, recursos en línea que pueden enriquecer el proceso educativo, lo que implica que las tecnologías pueden ser empleadas para explicar, ilustrar y demostrar conceptos matemáticos de manera más atractiva para los estudiantes.

En consideración a los planteamientos dilucidados con antelación, Quishpe, (2023), señala que, "a través del uso de tecnologías, los estudiantes pueden desarrollar un proceso educativo personalizado que se ajuste a sus tiempos, requerimientos, y necesidades. Adicionalmente, pueden recibir mayor motivación para interesarse por entender conceptos y procesos por medio de juegos, aplicaciones interactivas y simulaciones".

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Por consiguiente, la tecnología brinda flexibilidad en cuanto a dónde y cuándo se realiza el aprendizaje, en ese sentido, los estudiantes pueden acceder a materiales de aprendizaje y recursos en línea desde cualquier lugar, en cualquier momento, de igual forma, fomenta el aprendizaje constructivo, lo que significa que pueden tomar un rol más activo en su propia educación, estableciendo sus objetivos de aprendizaje.

Partiendo de las premisas expuestas por los autores en comento, el uso de tecnologías en la educación puede abrir oportunidades para una educación más personalizada, motivadora y flexible, constituyendo una herramienta que consolide la efectividad del proceso de enseñanza. Aunado a ello, las tecnologías pueden hacer que el aprendizaje sea más accesible para una amplia variedad de estudiantes.

Desafíos y Consideraciones Éticas

La matemática desempeña un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, debido que fomentan habilidades cognitivas, razonamiento lógico, resolución de problemas y pensamiento crítico. Sin embargo, existen obstáculos que a menudo dificultan el aprendizaje de la matemática a través de las tecnologías de comunicación e información, como la alfabetización tecnológica, en relación a ello, Ferreiro y Napoli, (2007), afirman que “El problema no se puede reducir tan solo a tener o "tener" tecnología. Lo que se impone es hacer un buen uso de ella, es decir, un empleo acorde con la naturaleza y finalidad del proceso al cual se aplica y debe "ajustarse" para que la tecnología”.

De ese modo, la tecnología brinda acceso a una vasta cantidad de información y recursos en línea, por ende, los profesores alfabetizados tecnológicamente pueden aprovechar tal recurso, para capacitarse, desarrollando las habilidades digitales necesarias que amerita el contexto educativo actual, con la finalidad de ser capaces de evaluar cómo la tecnología afecta el aprendizaje de sus estudiantes y ajustar su enfoque según sea necesario, sin embargo, esa capacitación para que brinde los resultados esperados, debe ser continua, permanente, acorde a los vertiginosos avances de la sociedad del conocimiento.

Por tal motivo, dicha formación puede acarrear resistencia al cambio, pues amerita inversión de tiempo y recursos, por otro lado, puede generar desconfianza en la efectividad, temor a la obsolescencia, en ese sentido, para menguar tales consecuencias, se requiere un enfoque gradual, un apoyo sólido, aunado a una comprensión de las necesidades de los docentes y de

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Fecha de publicación: 01 de Enero 2024 Volumen 10 | Número 1 | Enero – Junio, 2024

la cultura de la institución de educación superior. Desde esa perspectiva, Díaz, (2013) considera como desventajas del uso de las TICs en educación superior:

- Exige un perfeccionamiento constante de los profesores, una inversión de tiempo y dinero.
- La existencia de mucha información, exige que los profesores dediquen tiempo en analizar su pertinencia y concluir que no tienen errores.
- En ocasiones, el método clásico exige menos compromiso, tiempo y esfuerzo.
- Existe oportunidades donde los videos y/o presentaciones no funcionan y no permite el normal desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- En ocasiones, los profesores son muy dependiente de la tecnología, y si algo falla no pueden desarrollar la clase.

En líneas generales, para abordar tales retos, es ineludible una planificación cuidadosa, formación continua de docentes, evaluación de las tecnologías utilizadas y un enfoque en la mejora del aprendizaje de los estudiantes. La tecnología puede ser una herramienta poderosa en la enseñanza de la matemática a nivel superior, pero su implementación exitosa requiere atención a estos desafíos.

Por otra parte, aunado a las posibles dificultades dilucidadas, surge otra premisa relevante en la praxis docente actual, orientada a consideraciones éticas referentes al manejo de los datos, sesgo algorítmico, derechos de autor y propiedad intelectual, por ende, tanto las instituciones educativas como los profesores, deben ser proactivos en la promoción de prácticas éticas y responsables en el uso de la tecnología.

Desde la perspectiva de Floridi y Tadeo, (2016), la ética de los datos ha sido definida como una nueva rama de la ética que estudia y evalúa los problemas morales relacionados con los datos (su generación, registro, curado, procesado, diseminación, compartición y uso), los algoritmos (inteligencia artificial, aprendizaje automático, robots…) y las prácticas correspondientes (innovación responsable, programación, hackeo y códigos profesionales) a fin de formular y promover soluciones moralmente buenas (conductas o valores correctos).
Visto de esa forma, la disciplina descrita por los autores en comento se ocupa de una amplia gama de problemas y cuestiones éticas emergentes en un mundo cada vez más digital, en ese sentido, se plantean algunos de los aspectos clave de la ética de los datos:

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Generación de datos: ¿Cómo se recopilan los datos? ¿Se hace de manera ética y respetando la privacidad de las personas? La generación de datos puede plantear cuestiones sobre la recopilación de información sensible.
Procesamiento de datos: ¿Cómo se utilizan y procesan los datos? ¿Existen algoritmos que puedan introducir sesgos o discriminación? El procesamiento de datos ético es esencial para evitar consecuencias negativas.
Diseminación y compartición de datos: ¿Quién tiene acceso a los datos y bajo qué circunstancias? ¿Se comparten los datos de manera ética y segura? La diseminación y compartición de datos plantean preguntas sobre la privacidad y la seguridad.
Inteligencia artificial y aprendizaje automático: ¿Cómo se entrenan y utilizan los algoritmos de inteligencia artificial? ¿Cuáles son las implicaciones éticas de las decisiones tomadas por sistemas de IA? La ética de los datos se centra en garantizar que la inteligencia artificial sea utilizada de manera justa y responsable.
Robótica: ¿Cuáles son las consideraciones éticas en torno a la automatización y la robótica en diversos sectores, como la atención médica o la industria? La ética de los datos aborda las implicaciones de la automatización en la sociedad.
Innovación responsable: ¿Cómo se promueve la innovación responsable que equilibre los avances tecnológicos con la ética y la seguridad? La ética de los datos fomenta la investigación y desarrollo responsables.
Hacking y ciberseguridad: ¿Cuáles son las consideraciones éticas relacionadas con el hacking y la ciberseguridad? La ética de los datos aborda temas como la protección de datos y la seguridad en línea.
Valores y normas profesionales: ¿Qué estándares éticos deben seguir los profesionales que trabajan con datos y tecnología? La ética de los datos promueve la adhesión a códigos de conducta y valores profesionales.
Asimismo, Aznarte, (2020:240), destaca que "conscientes de las delicadezas éticas derivadas de su implantación, algunas instituciones educativas pioneras en el uso de tecnologías basadas en datos masivos se han preocupado por dotarse de marcos conceptuales, éticos y normativos para su uso"

Bajo esa línea de pensamiento, las universidades deben establecer un marco conceptual sólido que defina cómo se recopilan, almacenan, procesan y utilizan los datos masivos en la educación, el cual, debe tener en cuenta las implicaciones éticas de estas acciones, de igual forma, la conciencia ética debe ser promovida entre todos los miembros de la comunidad educativa, lo que implica reconocer las responsabilidades éticas que se derivan del uso de tecnologías basadas en datos masivos y tomar decisiones informadas en consecuencia.

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

MATERIALES Y MÉTODOS

Tomando en consideración la finalidad de la aplicación de un tratamiento metodológico a la ejecución de una investigación, se infiere que es un compendio de procedimientos sistemáticos, que permite la obtención de los resultados en aras de responder la problemática evidenciada. De ese modo, es ineludible considerar que el presente estudio, se tipifica descriptivo, documental, al respecto, la investigación descriptiva se centra en la recopilación de datos de primera mano para describir fenómenos, mientras que la investigación documental se enfoca en el análisis de fuentes preexistentes para obtener información y comprender un tema en particular.

En relación a la investigación descriptiva, Condori, (2020), establece que permite, "conocer, identificar, describir las características de fenómeno o situación en una circunstancia temporal-espacial". Con respecto a ello, la investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir o caracterizar fenómenos, situaciones o eventos tal como son, sin manipularlos ni modificarlos. Cabe destacar que, esta metodología se utiliza para recopilar información sobre el papel de la tecnología en la transformación de la enseñanza de la matemática a nivel universitario.

No obstante, se destaca la relevancia de la investigación documental para efectos del presente estudio, por cuanto, se basa en la revisión y análisis de documentos y fuentes escritas, de esa manera, se analiza el contexto actual de la aplicación de la tecnología en la praxis docente de la matemática. En ese sentido, Soto, (2015) señala que la investigación documental "tiene la particularidad de utilizar como una fuente primaria de insumos, mas no la única y exclusiva, el documento escrito en sus diferentes formas: documentos impresos, electrónicos y audiovisuales".

A tenor de lo estipulado, la investigación documental implica la recopilación y el análisis de datos, asimismo, evidencia existente en forma de documentos, registros, textos, informes, libros, artículos, archivos, otros, los cuales constituyen el universo poblacional; en lugar de la recolección de datos de primera mano, por ende, no implica la recopilación directa de datos a través de encuestas o experimentos.

Visto de esa manera, la técnica para la recolección de datos, implicó el análisis documental, cuyo propósito principal es extraer información significativa, identificar patrones, tendencias, y obtener una comprensión más profunda de la literatura existente o de los

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

documentos que respaldan la investigación. En ese sentido, Gamboa, (2016:21), establece que el análisis documental "permite dar un tratamiento profundo a las teorías y postulados, significativa para la extracción de información, la descripción critica que contribuye a estructurar y en este caso a fundamentar la postura favorable de la gestión del conocimiento para la cultura de la investigación".

En consecuencia, el análisis documental, es una técnica que permite seleccionar y evaluar documentos de manera efectiva para respaldar indicadores específicos o para obtener información relevante en un contexto particular, resultando fundamental en la toma de decisiones, la evaluación de procesos, así como la generación de evidencia documental sólida, en relación al papel de la tecnología en la transformación de la enseñanza de la matemática a nivel universitario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En virtud de los planteamientos analizados sobre los exponentes consultados, la aplicación de la tecnología en el contexto educativo, permite crear entornos de aprendizaje interactivos, donde los estudiantes pueden participar activamente en la resolución de problemas matemáticos y explorar conceptos de manera dinámica, fomentando su compromiso con la educación.

De acuerdo a ello, Yánez, y Suárez, (2018), refieren que las herramientas informáticas actuales "ofrecen una amplia gama de aplicaciones matemáticas que podrían facilitar la capacidad de respuesta de los estudiantes, sin embargo, en la enseñanza de esta ciencia, no solo es la capacidad de respuesta lo que se pretende, sino la concepción de las ideas y el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico".

Bajo esa perspectiva, se vislumbra que la tecnología puede mejorar significativamente la enseñanza de la matemática en la educación superior al proporcionar recursos que permiten una enseñanza más efectiva, personalizada y atractiva, lo que en última instancia puede conducir a un mejor rendimiento y comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, por tal motivo, se denota la concurrencia de una serie de potencialidades sobre la implementación de la tecnología en la práctica docente, entre las que resaltan:

a. Interactividad y participación activa de los estudiantes.
b. Personalización del aprendizaje.
c. Acceso a recursos educativos en línea.

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

d. Simulaciones y visualizaciones para la comprensión de conceptos matemáticos.

De esa forma, para George, (2020), incorporar la tecnología para el aprendizaje de la matemática ha significado para los docentes la oportunidad no solamente de desarrollar de forma disruptiva sus procesos de enseñanza, sino también de ofrecer al estudiante la posibilidad de reconceptualizar y corregir aquellas interpretaciones inexactas sobre procesos matemáticos que le impiden lograr éxito.

Atendiendo tales consideraciones, al adaptarse a las necesidades individuales, el papel de la tecnología en la transformación de la enseñanza de la matemática a nivel universitario, permite el surgimiento del aprendizaje adaptativo, por cuanto las plataformas de aprendizaje utilizan algoritmos para crear el contenido según las habilidades de los estudiantes, lo que fomenta el pensamiento lógico personalizado. Sin embargo, aun cuando las TICs, pueden ofrecer muchas ventajas en la transformación de la enseñanza de la matemática a nivel universitario, también existen desafíos y consideraciones éticas que deben ser abordadas.

En ese contexto, Carvajal y col. (2019:77), manifiesta que el aprendizaje de la matemática en una facultad de enseñanza de las ciencias computacionales tiene ciertos rasgos distintivos, debido principalmente al hecho de que la mayoría de los estudiantes consideran que esta ciencia es de poca importancia en su carrera y a menudo no están listos para un estudio serio de las disciplinas matemáticas.

Por otro lado, la recopilación, aunado al almacenamiento de datos de los estudiantes pueden plantear preocupaciones sobre la privacidad. Es fundamental garantizar que los datos se manejen de manera segura y se respeten las leyes de privacidad aplicables. Asimismo, la falta de acceso igualitario a la tecnología puede agravar las desigualdades en el aprendizaje, por tal motivo, garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas tecnológicas es esencial para evitar la exclusión.

En cuanto a las consideraciones éticas, se plantea la generación de un marco éticos y normativo que coadyuve a las instituciones educativas a navegar por las complejidades éticas asociadas con la tecnología de datos masivos y a garantizar que su implementación sea beneficiosa para los estudiantes y la comunidad en general. También fomentan la responsabilidad en el uso de esta tecnología en el ámbito educativo. Al respecto, el marco ético y normativo pueden incluir:

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Políticas de privacidad y protección de datos: Establecer políticas claras que protejan la privacidad de los estudiantes y regulen la recopilación, el almacenamiento y el uso de datos personales.
Evaluación de riesgos éticos: Identificar y evaluar posibles riesgos éticos asociados con el uso de tecnologías basadas en datos masivos y desarrollar estrategias para abordarlos.
Transparencia y responsabilidad: Promover la transparencia en la recopilación y el uso de datos, así como responsabilizar a las partes involucradas por el uso ético de la tecnología.
Formación y sensibilización: Proporcionar formación a docentes, estudiantes y personal administrativo sobre las cuestiones éticas relacionadas con la tecnología basada en datos masivos y fomentar la conciencia de estas cuestiones.
Gestión de datos ética: Establecer procedimientos para garantizar que la gestión de datos se realice de manera ética.
Participación de la comunidad: Involucrar a la comunidad educativa en la formulación de políticas y normas éticas relacionadas con el uso de datos masivos.
Evaluación ética de la tecnología: Considerar las implicaciones éticas al utilizar herramientas basadas en datos masivos en el entorno educativo.

CONCLUSIONES

La integración de la tecnología en la enseñanza de la matemática a nivel universitario ha demostrado ser una praxis concebida desde dos ópticas: con ventajas notables y desafíos significativos. En base a la presente investigación, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

La tecnología ha mejorado la enseñanza de la matemática al facilitar la interactividad, personalizar el aprendizaje y proporcionar acceso a recursos en línea, al respecto como ejemplo, se plantean las simulaciones y visualizaciones como herramientas valiosas para la comprensión de conceptos matemáticos complejos.

A pesar de las ventajas, se enfrenta a una serie de desafíos notables. La brecha digital persiste, lo que limita el acceso equitativo a estas herramientas. La desconexión entre docentes y estudiantes a menudo surge debido a la dependencia excesiva de la tecnología. Asimismo, la pérdida de habilidades manuales y la desigualdad en el aprendizaje son consecuencias reales de la integración tecnológica. Los estudiantes pueden volverse dependientes de calculadoras y software en detrimento de comprender conceptos matemáticos en profundidad.

Los desafíos éticos, como la privacidad de los datos de los estudiantes y la equidad en el

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

acceso, deben abordarse con seriedad al utilizar la tecnología en la educación matemática. Para aprovechar al máximo el potencial de la tecnología en la enseñanza de la matemática, es crucial invertir en la formación docente y abordar la brecha digital. Se necesita una planificación cuidadosa para equilibrar la tecnología y las técnicas pedagógicas tradicionales, garantizando que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas sólidas.

En líneas generales, la tecnología tiene el potencial de revolucionar la enseñanza de la matemática a nivel universitario, pero su adopción requiere un enfoque equilibrado y consciente de los desafíos asociados, por ende, la mejora continua de la formación docente y la consideración de las implicaciones éticas son esenciales para garantizar que la tecnología sea una herramienta efectiva en la educación del futuro.

REFERENCIAS

Aznarte, J. (2020) Consideraciones éticas en torno al uso de tecnologías basadas en datos masivos en la UNED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 23, núm. 2, 2020 Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia, España Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331463171012

Carvajal, L; Covarrubias, J; González, J; y Uriza, J. (2019) Uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas universitarias. Universidad Autónoma de Sinaloa, México. RITI Journal, Vol. 7, 13 (Enero-Junio 2019). Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7107348

Claro, M. (2016) Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado de arte. En: Informe técnico Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2016. Disponible en https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/86318aa3-0604-417f-8be2-4998a8ac3281/content

Condori, P. (2020). Niveles de investigación. Curso Taller. Disponible en: https://www.aacademica.org/cporfirio/17.pdf

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Díaz, D. (2018) TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. Educación y Tecnología N° 04. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5072156.pdf

Faustino, A; Wongo, E; y Arrocha, O. (2019) Las tecnologías computacionales y su repercusión en el proceso de formación matemática en la República de Angola Revista Educación, vol. 43, núm. 1, 2019 Universidad de Costa Rica, Costa Rica Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44057415016

Ferreiro, R y Napoli. F. (2007). Más allá del salón de clases. Revista complutense de educación. España. Disponible en: https://n9.cl/aik1w

Floridi, L. y Taddeo, M. (2016). ¿Qué es la ética de los datos?, Transacciones filosóficas de la Royal Society A, 374(2083). Disponible en: https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360

Gamboa, L. (2016) Análisis documental de la importancia de la gestión del conocimiento para la cultura de la investigación en las instituciones educativas. Universidad Pedagógica Nacional.

George, C. (2020) Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. ie revista de investigación educativa de la Rediech 2 vol. 11 2020 Disponible en: DOI: http://dx.doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697

Grisales, A. (2018) Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Universidad Libre de Cali. Colombia. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295014/html/

Quishpe, R. (2023) Tecnología, aliada para la enseñanza de la matemática. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador. Disponible en: https://noticias.utpl.edu.ec/tecnologia-aliada-para-la-ensenanza-de-la-matematica

Soto, L. (2015) Innovación social en el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en Venezuela. Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín. Maracaibo, Venezuela. Disponible en: https://virtual.urbe.edu/tesispub/0099692/cap03.pdf

Torres, P; y Cobo, J. (2017) Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel” Trujillo, Venezuela. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/356/35652744004/html/

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023

Vaira, S; Martínez, I; y Carrió, M. (2022) Construcción del conocimiento matemático en estudiantes universitarios desde la virtualidad: estímulos múltiples. Universidade Nacional del Litoral – UNL (Argentina). Disponible en: http://anais.uesb.br/index.php/cmp/article/viewFile/10801/10605

©2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Fecha de recepción: 10 de Noviembre, 2023