

GeoGebra as a Teaching Tool for the Teaching of Mathematics.

GeoGebra como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática.

Autores:

Cedeño-Alcívar, Julio César
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Maestrando
Portoviejo – Ecuador



jccedeno@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-9442-5314>

Rivadeneira-Loor, Fredy Yunior
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Docente
Portoviejo – Ecuador



fredy.rivadeneira@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3106-2170>

Fechas de recepción: 04-SEP-2023 aceptación: 04-OCT-2023 publicación: 15-DIC-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El uso de los softwares educativos en las aulas de clase, en especial como herramienta didáctica, ha sido estudiada ampliamente debido a la transformación digital en el ámbito académico. El presente artículo tuvo como objetivo: fundamentar el uso de GeoGebra como Herramienta Didáctica para la enseñanza Matemática. El proceso de la investigación se enmarcó en un enfoque cualitativo, el cual estuvo orientado hacia la descripción. La recolección y análisis de información fueron imprescindibles para abordar el tema, además se utilizó como instrumento la ficha bibliográfica para la recopilación de referentes teóricos. Los resultados de esta investigación concluyen que el software GeoGebra se presenta como un recurso de extraordinario valor para el proceso de enseñanza de la Matemática, teniendo en cuenta que las aplicaciones educativas permiten estimular y desarrollar la creatividad, así como también, mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes.

Palabras clave: Software, GeoGebra; herramienta didáctica; enseñanza; educación.

Abstract

The use of educational software in the classroom, especially as a didactic tool, has been widely studied due to the digital transformation in the academic field. The objective of this article was: to base the use of GeoGebra as a Didactic Tool for Mathematics teaching. The research process was framed in a qualitative approach, which was oriented towards description. The collection and analysis of information were essential to address the issue, in addition the bibliographic record was used as an instrument for the collection of theoretical references. The results of this research conclude that the GeoGebra software is presented as a resource of extraordinary value for the Mathematics teaching process, taking into account that educational applications allow to stimulate and develop creativity, as well as significantly improve interest and construction of mathematical knowledge in students.

Keywords: Software, GeoGebra; didactic tool; teaching; education.



Introducción

En la actualidad, gracias a los avances tecnológicos, el software se está desarrollando y expandido a diversos campos de la actividad humana, en el ámbito educativo su uso se ha generalizado a través del software educativo en las aulas de clase, los cuales sirven como herramientas didácticas, y su aplicación está siendo estudiada ampliamente, ya que, representa un recurso de extraordinario potencial para el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta que fomenta el estímulo y desarrollo de la creatividad.

Las herramientas didácticas constituyen un conjunto de actividades, materiales y recursos tecnológicos que el maestro utiliza para facilitar el aprendizaje en sus alumnos. Se trata de actividades que funcionan como “timones” que marcan la dirección hacia el logro de objetivos específicos de aprendizaje (Amco, 2022).

Los problemas asociados con el aprendizaje de las matemáticas cobran gran importancia, debido a que en el aula de clase se aplica un enfoque didáctico tradicional, las prácticas docentes no emplean herramientas didácticas actualizadas que permitan despertar el interés y generar una adecuada actitud de aprendizaje en los estudiantes, así como también, poder entender los procesos matemáticos, y mejorar la resolución de problemas, lo que trae como consecuencia que se vea limitado el desarrollo de competencias y habilidades.

Por otra parte, se debe destacar lo manifestado en la cuadragésima Conferencia General de la UNESCO, quien recomendó “promover una mayor conciencia mundial y el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias matemáticas es esencial para hacer frente a los desafíos que se plantean en el camino hacia el desarrollo sostenible”.

Es incuestionable que existe la necesidad de buscar nuevos métodos de aprendizaje que rompan con los paradigmas y se puedan atender las diferentes dificultades que se presentan en la asignatura de matemática. Por lo tanto, el objetivo del presente artículo es: fundamentar el uso de GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza matemática.

Desarrollo

Tradicionalmente, las matemáticas son consideradas como un modelo eminente de conocimiento, debido a como ciencia nos han permitido explicar hechos y fenómenos, convirtiéndose en un elemento clave en la formación académica y cultural del individuo, su contribución ha sido fundamental en el desarrollo de la sociedad; sin embargo, en el contexto educativo es una de las asignaturas donde se presentan diversos problemas, se le atribuye una enseñanza con un enfoque tradicional, donde el docente explica los ejercicios y el estudiante es un receptor pasivo de la información, limitando el análisis y la comprensión de fenómenos en contexto reales.

El aprendizaje se ha visto afectado con este tipo enfoque, dado que, tiene diferentes técnicas y métodos, pero carecen de herramientas actualizadas para que los estudiantes puedan adquirir o modificar ideas, destrezas y habilidades. No obstante, existen desarrolladores de

herramientas tecnológicas que crean software con el fin de enriquecer el proceso educativo y desarrollar el conocimiento matemático a través de la construcción del aprendizaje.

Aspectos y criterios del software GeoGebra

Es un software matemático, se caracteriza por ser de uso libre, multifuncional, y está disponible en diferentes plataformas; debido a su fácil manejo puede ser usado tanto por los docentes como por estudiantes, lo que contribuye a mejorar la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cabe destacar a Pérez (2019), quien expresa que es un software que ayuda al docente a interactuar dinámicamente con los diferentes contenidos temáticos, enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo también la visualización de las matemáticas desde diferentes perspectivas en tanto que en el proceso de argumentación de los estudiantes utilizado por más tiempo.

Tal como expresa Martínez (2013), GeoGebra presenta posibilidades para generar conflicto cognitivo por parte del docente y del estudiante mismo. Es una herramienta útil para indagar las concepciones previas de los estudiantes, ya que ayuda, por medio de guías que propendan por la construcción activa del conocimiento, a la interacción directa de estudiantes con las matemáticas, además de que es un material potencialmente significativo.

Tomando en cuenta lo anterior, es importante citar a Mosquera y Vivas (2017), quienes manifiestan que la aplicación del software educativo no garantiza la eficiencia del aprendizaje, el alcance de los objetivos con estas herramientas solo se logra “si está bien elaborado y se hace un uso adecuado del mismo puede mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes” (p.101).

Interfaz de GeoGebra

De acuerdo con Acosta y Zambrano (2006), la interfaz de usuario es la parte accesible de un sistema computacional, tanto hardware como software, tiene como objetivo facilitar la interacción entre el usuario y el sistema informático, convirtiéndose en un medio de comunicación, refiriéndose básicamente, al empleo de los dispositivos de entrada/salida con software de soporte.

El entorno de trabajo de GeoGebra se divide en seis principales zonas, en la parte superior se encuentra la barra de entrada, la barra de herramienta y el menú, en la parte central se distingue la vista algebraica, vista gráfica y la hoja de cálculo.

Características del software GeoGebra

Para Bello, citado en Bermeo (2017), menciona las principales características que posee el software GeoGebra:

1. Es un software de uso libre para desarrollar matemática.
2. Es un software de geometría dinámica que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en temas como Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística.

3. Es un software portátil, porque está realizado en Java 6, por ello, los alumnos lo pueden grabar en un USB.
4. Este software se puede ejecutar en Windows, Mac OS X, Linux o Solaris.
5. El espacio destinado al usuario está dividido en tres partes, llamadas ventanas o vistas, distribuidas de la siguiente manera: observamos que la ventana algebraica se ubica a la izquierda y la ventana gráfica se ubica a la derecha de la pantalla, mientras que debajo de estas aparece la ventana de entrada.

Ventajas del uso de GeoGebra

Según Aguilar (2015), GeoGebra se diseñó para el área de Matemática y las asignaturas a fines como la Geometría analítica plana, la estadística y la física, permitiendo a los estudiantes tener una alternativa de comprobación del proceso teórico que normalmente realizan en el aula de clases, una de las cualidades que presenta este programa es que al ser de acceso libre, puede incluirse en todas las instituciones educativas, permitiendo a la comunidad educativa ampliar sus conocimientos tecnológicos.

Con respecto a esta línea, habría que citar a Carrillo (2017), en vista de que, en sus diferentes congresos destaca todas las posibilidades que ofrece GeoGebra como recurso para la enseñanza de las matemáticas, entre ellas hace énfasis en el dinamismo que facilita la manipulación de los objetos que intervienen en una construcción, lo que hace que el estudiante pueda investigar qué ocurrirá al cambiar los objetos de posición y ,por tanto, podrá establecer unas relaciones que posteriormente se podrán generalizar, según el nivel educativo en el que se trabaje, de forma analítica.

GeoGebra posibilita reforzar los métodos y técnicas empleadas por los maestros para la enseñanza Matemática, además el desarrollo y consolidación de conocimientos sobre Geometría analítica plana, la estadística y la física. Mediante este programa se pueden realizar construcciones que pueden facilitar el aprendizaje de los estudiantes, potenciando la capacidad para pensar, razonar, comunicar y valorar las relaciones entre esta ciencia y el mundo exterior.

Rol del docente en el uso del software educativo

De acuerdo con Torres y Macias (2009), la formación de docentes en la sociedad de la información plantea nuevos retos en cuanto al uso de las herramientas tecnológicas y específicamente al uso del software educativo como dispositivo transmisor de información, porque a partir de ellos, es posible integrar otras herramientas más tradicionales, y al mismo tiempo, disponer de las herramientas y servicios tecnológicos más avanzados.

Es fundamental que los docentes estén preparados para afrontar los nuevos desafíos que exige la sociedad actual, ya no es suficiente con tener el conocimiento científico en una determinada asignatura, es necesario utilizar herramientas y métodos pedagógicos innovadores que permitan ayudar a crecer a los estudiantes. Es necesario incluir las herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza aprendizaje.

El docente, por tener un rol protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, necesita contar con las destrezas y competencias suficientes en el manejo de herramientas tecnológicas como los softwares educativos para orientar de una manera eficiente a los estudiantes, para poder integrarlos dentro de los planes de estudio y currículos formativos.

Herramienta didáctica

Cuando se habla de recursos y medios didácticos, se está haciendo referencia al material utilizado en el aula de clase, estos son nombres se le han dado a través del tiempo. A pesar de aquello tienen la misma finalidad, su importancia radica en favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la estimulación directa o indirecta de los órganos sensoriales de quien aprende.

Del mismo modo, esta posibilidad acerca al alumno a la realidad y lo aleja del conocimiento abstracto, teórico, desconocido e imaginario que se suele impartir en las aulas. El medio ambiente es vivo, real y fácil de observar, como recurso didáctico o como método de aprendizaje. Su utilización se puede realizar prácticamente en todas las asignaturas, debido a que, permite un acercamiento de los escolares a la realidad, los prepara para adaptarse a las condiciones de vida y les puede servir para incitarles a mejorarlas (Parrales, 2019).

De acuerdo con lo expresado por Gonzada (2020), la herramienta didáctica es como todas aquellas herramientas educativas con las que cuenta un docente destinado a la enseñanza y el aprendizaje autónomo que impulsan el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas sobre un tema específico, de ahí que, facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, además son consideradas como un método que facilita el refuerzo de los conocimientos adquiridos.

Mediante las herramientas didácticas se puede alcanzar un aprendizaje más reflexivo y menos memorísticos, permitiendo al estudiante apropiarse de nuevos conocimientos y nuevas experiencias en las cuales sea el principal protagonista en todo el proceso educativo y así fomentar el aprender a aprender. Entre las principales características que tienen las herramientas didácticas están la creatividad, flexibilidad, fomento de la motivación y facilidad para la obtención de competencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, Pastor (2019), expresa que son de gran ayuda para los profesionales que tienen una gran experiencia en su sector, pero que no necesariamente han desarrollado una competencia didáctica suficiente para que dicha experiencia sea enseñada. Si son apropiadamente utilizadas, repercuten en el rendimiento académico de los alumnos, ya que mejoran el nivel de aprendizaje logrado.

Del mismo modo que sucede en el resto de los escenarios mundiales, el contexto educativo se ha visto afectado por la tendencia a los cambios acelerados, debido a la incorporación de la tecnología al proceso de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad los jóvenes desde temprana edad tienen acceso a internet y a equipos electrónicos que los caracterizan como la generación de los nativos digitales, por tal motivo, en la educación ya no es suficiente con impartir clases, es necesario el uso de herramientas dinámicas como GeoGebra para desarrollar y fortalecer habilidades y competencias en los estudiantes.

Citando a García e Izquierdo (2017), en su trabajo de investigación concluyen que, con las nuevas tendencias tecnológicas, se puede aprovechar al máximo el uso de la computadora para que los alumnos mejoren su rendimiento académico; GeoGebra siendo una herramienta libre en la cual se puede modelar cálculos algebraicos y geométricos, hace posible que los alumnos piensen matemáticamente y aumenten su nivel de comprensión y sean capaces de resolver problemas de la vida cotidiana.

Marqués (1996) y Regalado (2006), coinciden en que, los materiales didácticos pueden ser clasificados con base a diferentes criterios: por su formato, por su presencia física, por los objetivos que promueve o basadas en el canal de percepción con nuestros sentidos. Según Marqués, (1996), expresa que los recursos educativos en general, se suelen clasificar en materiales convencionales, materiales audiovisuales y nuevas tecnologías.

Software educativo

El software educativo es un programa o aplicación diseñado para contribuir dentro de la acción educativa como una herramienta pedagógica cuya finalidad es la de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De acuerdo con lo expresado por Marqués (1996), esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aún programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

Enseñanza

La enseñanza constituye un proceso que permite la transmisión de un conjunto de saberes. Implica el desarrollo de técnicas y métodos, con el apoyo de una serie de materiales. Habitualmente se lo relaciona con el escenario académico, sin embargo, no es la única forma de remitir conocimientos, valores y actitudes.

En la actualidad, a la concepción de que la enseñanza sirve para la transmisión de conocimientos se le ha incluido que para ser efectiva necesita ser un proceso que permita la creación de condiciones pedagógicas, psicológicas y sociales que facilitan el aprendizaje y por ende alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Didáctica

Es preciso afirmar, que en las palabras de Medina y Salvador (2009), es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos; con singular incidencia en la mejora de los sistemas educativos reglados y las micro y mesocomunidades implicadas (Escolar, familiar, multiculturas e interculturales) y espacios no formales.

En un estudio realizado por Beraza (2007), expresa que según quien lo use y como lo haga, el término didáctica puede ser sustantivo o adjetivo; puede abarcar prácticamente todo el fenómeno educativo o quedar reducido a la simple transmisión de contenidos instructivos; puede tratarse de una disciplina científica (con sus reglas universales y patrones contrastados de procedimiento) o bien de la simple práctica artesanal de llevar a cabo actuaciones de instrucción.

Aprendizaje

En un trabajo realizado por Zapata-Ros (2015) titulado “Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos” menciona que es el proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquieren o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado o con el concurso del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación.

Es notable destacar las conclusiones de Alegría (2015), en su tesis de grado "Uso de las tic como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos."(p.20). Para producir aprendizaje significativo, se debe fomentar un aprendizaje a largo plazo, es decir, que se mantenga vigente para aplicar en alguna circunstancia de la vida y que no se vea afectado al paso del tiempo y al olvido, es indispensable crea una conexión entre las habilidades pedagógicas y didácticas de los profesores con las ideas previas del alumnado y así poder presentar la nueva información de manera coherente y no arbitraria, logrando de esta manera solidificar conocimientos de los estudiantes, ampliando sus esquemas mentales y fomentando las habilidades del pensamiento.

Enseñanza de la matemática

Según Pabón (2014), siempre se afirma que el aprendizaje de la matemática es difícil, los estudiantes de educación básica primaria o secundaria constantemente manifiestan su aversión por esta materia y hasta preferirían no tenerla dentro de su currículo. Teniendo en cuenta que la misión de los docentes es preparar a las nuevas generaciones para afrontar con éxito la vida que les tocará afrontar, se debe reflexionar si la labor pedagógica está enmarcada en dicha función. Para ello se debe implementar estrategias fundamentadas en teorías del aprendizaje y cognitivas que fomenten la motivación del estudiante.

Para Villamizar, Velandia y Jaimes, (2012) el proceso de enseñanza de las matemáticas ha presentado diversos problemas que afectan el aprendizaje y que son causa de la deserción de los estudiantes y de su exclusión social; los factores susceptibles de investigación en este eje problemático son: las prácticas pedagógicas, el dominio afectivo y sus implicaciones en el aprendizaje de las matemáticas, las concepciones sobre las matemáticas y actuaciones de los docentes frente a las dificultades en el proceso de enseñanza, situaciones que merecen su

atención y se constituyen en área de investigación de la línea denominada Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La enseñanza de la Matemática tiene como finalidad desarrollar en los estudiantes conocimientos y destrezas, y que estas a su vez fomenten el análisis, reflexión y resolución de problemas de la vida cotidiana. La resolución de fenómenos reales debe de ser el medio esencial para lograr el aprendizaje significativo, debido a que fortalece el pensamiento lógico y creativo en los estudiantes.

Aprendizaje matemático

Para Flores (2003), el aprendizaje matemático tiene dos enfoques principales: El primero históricamente hablando tiene una raíz conductual, mientras que el segundo tiene una base cognitiva. Los enfoques conductuales conciben aprender como cambiar una conducta. Desde esta perspectiva, un alumno ha aprendido a dividir fracciones si realiza correctamente las divisiones de fracciones. Para lograr estos aprendizajes, que suelen estar ligados al cálculo, se dividen las tareas en otras más sencillas: tomar fracciones con números de una sola cifra, después pasar a otras con más cifras, etc.

Los enfoques cognitivos consideran que aprender es alterar las estructuras mentales, y que puede que el aprendizaje no tenga una manifestación externa directa. Así, un alumno puede resolver problemas de división de fracciones (ha aprendido el concepto de división de fracciones) aunque no sepa el algoritmo de la división de fracciones.

Relación de GeoGebra y la educación

Los recursos tecnológicos como instrumento de apoyo didáctico en el proceso de aprendizaje, contribuye y ayuda a los estudiantes a construir y reconstruir su aprendizaje, en la búsqueda de caminos hacia la formación de seres críticos, llenos de reflexiones y diálogos compartidos capaces de resolver problemas y ampliar las actividades en la enseñanza de las ciencias básicas integradas, logrando alcanzar los objetivos propuestos con mayor seguridad, motivación e interés (Pereira y González, 2015).

Los recursos tecnológicos, informáticos, comunicativos y multimedia se utilizan con frecuencia como apoyos didácticos para el desarrollo de contenidos, el diseño de tareas artísticas y el desarrollo de procesos cognoscitivos mediante el uso de lenguajes de programación u otros programas elaborados para la solución de problemas específicos (Fallas, 2003).

Los recursos tecnológicos contribuyen a que la acción educativa se vaya adaptando a la evolución de la didáctica como ciencia. Su finalidad es la de ser un medio innovador que pueda responder a las necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que, no se ha podido lograr de una manera adecuada con los recursos tradicionales.

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó un estudio con un enfoque cualitativo, ya que, se distingue por describir un fenómeno o hecho en particular. Este tipo de investigación permitió fundamentar el uso de GeoGebra como Herramienta Didáctica para la enseñanza Matemática. Por lo tanto, la elección de esta metodología de investigación fue coherente con la intencionalidad de este trabajo, debido a que facilitó la consecución del objetivo propuesto.

Técnicas de Investigación

En el proceso de investigación documental, la recolección y análisis de información fueron imprescindibles para abordar el tema de GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza de la Matemática.

La elaboración de la ficha bibliográfica, tuvo un enorme potencial para la recopilación de información, se caracterizó por presentar diferentes investigaciones realizadas a nivel internacional y nacional, las mismas que son relevantes para tener fundamentos conceptuales sobre la investigación, desde la perspectiva de diversos autores, los cuales han venido ocupándose desde hace muchos años en brindar una definición más clara sobre la visión, utilidad, importancia, ventajas y desventajas de GeoGebra y sus aplicaciones educativas en el campo académico.

Para Águila et al. (2019), las fichas bibliográficas constituyen una técnica que sirve para clasificar y organizar información sobre determinado tema de un texto escrito, físico o digital. Al realizar trabajos de investigación brindan información sobre el origen y fuentes de los textos citados.

Discusión

Los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica presentan evidencias claras sobre la importancia de los softwares educativos en la enseñanza de la matemática, en este sentido autores como Pérez (2019) y Martínez (2013), en sus trabajos, muestran los beneficios que brinda el software educativo GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso educativo para la construcción activa del conocimiento de los estudiantes.

En el marco de la investigación se debe hacer referencia de la posición que tienen Mosquera y Vivas (2017), con respecto al párrafo anterior, ellos exponen que la aplicación de herramientas, no garantiza la eficiencia del aprendizaje, para lograr el alcance de los objetivos, estos deben estar bien elaborados para hacer frentes a los desafíos de la educación del siglo XXI, su implementación en el aula de clase requiere de una planificación adecuada, y que los docentes tengan el conocimiento para interrelacionar los software educativos con los diferentes contenidos temáticos, todos estos aspectos pueden mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes.

Otro aspecto importante a considerar es lo expuesto por Torres y Macías (2009), donde se hace mención a la formación docente, destacan que con la llegada de las nuevas tecnologías, la práctica educativa ha tenido que innovar, pasar desde un enfoque tradicional centrado en el docente y carente de herramientas didácticas actualizadas, hacia un enfoque sistémico centrado principalmente en el estudiante con recursos didácticos que permitan interactuar dinámicamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo más atractivas las clases, despertando el interés y generando una adecuada actitud hacia el aprendizaje de la Matemática, además que contribuye al logro de destrezas con las que el estudiante pueda hacer frente a los nuevos retos del mundo contemporáneo.

A pesar de que en la evidencia presentada en la revisión bibliográfica se obtuvieron diferentes versiones de autores, todas tienen resultados paralelos que se enfocan en la importancia de las aplicaciones educativas y en especial de GeoGebra para la enseñanza de Matemática, la interacción directa con este software educativo trae como consecuencia el desarrollo de competencias y habilidades matemáticas, además de que es un material potencialmente significativo en asignaturas afines.

No obstante, con este trabajo se desea destacar que el uso de las tecnologías digitales en el aula de clase contribuye a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que favorece la creatividad y comprensión de conceptos, lo que sería más complicado lograr a través de los recursos convencionales, por este motivo, es necesario el uso de herramientas tecnológicas interactivas como el software GeoGebra para despertar el interés del estudiante y logrando alcanzar los objetivos propuestos con mayor seguridad, motivación e interés.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación concluyen que el software GeoGebra se presenta como un recurso de extraordinario valor para la enseñanza de la Matemática, teniendo en cuenta que las aplicaciones educativas ayudan a estimular y desarrollar la creatividad, así como también, mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes.

Los resultados presentados de los diversos autores citados en este trabajo destacan los beneficios e importancia de incluir GeoGebra como herramienta didáctica en el proceso educativo, debido a que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la creatividad, flexibilidad, motivación y la obtención de competencias matemáticas, además se hace énfasis en que para alcanzar los objetivos propuestos es fundamental que las herramientas estén bien elaboradas y deben contar con la capacidad de manejo y creatividad del educador.

Otra característica importante que se pudo establecer mediante la revisión bibliográfica, es que GeoGebra constituye un instrumento de apoyo didáctico con un potencial significativo, ya que, permite crear un conflicto cognitivo entre el docente y el estudiante, posibilita el refuerzo de métodos y técnicas empleados en la enseñanza matemática, al igual que favorece

la capacidad de analizar, reflexionar, comunicar, aplicar y resolver problemas de la vida cotidiana, para tener una visualización de la Matemática desde diferentes perspectivas. Todo lo expuesto en este trabajo, permite sostener que la implementación del software GeoGebra en la enseñanza de la asignatura de matemática puede generar un cambio en las actitudes y competencias de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Acosta, A., & Zambrano, N. (2006). Importancia, problemas y soluciones en el diseño de la Interfaz de Usuario: <http://ri2.bib.udo.edu.ve:8080/jspui/handle/123456789/3858>
- Águila Manrique, N., Pérez Saavedra, D., Díaz García, M. L., Díaz Cárdenas, J. J., Ruiz Cavassa, F., & Bartolo Loyola, J. A. (2019). La Importancia del uso de las fichas para los Trabajos de Investigación.
- Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software Geogebra para desarrollar la capacidad de comunicar y representar ideas matemáticas con funciones lineales*. (Tesis de Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Didáctica de la Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria), Universidad de Piura, Facultad de Ciencias, Piura, Perú. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3188/MAE_EDUC_209.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Alegría, M. (2015). Uso de las TIC como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos. [*Trabajo de investigación, Tesis de licenciatura*]. Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/84/Alegria-Marvin.pdf>
- Amco. (10 de marzo de 2022). herramienta didáctica. Obtenido de herramienta didáctica: <http://es.amco.me/blog/herramientas-didacticas-la-mejor-via-para-el-desarrollo-de-las-habilidades-del-pensamiento-y-el-pensamiento-critico-en-los-ninos/>
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF.
- Beraza, M. (2007). La didáctica universitaria. *Bordón. Revista de pedagogía*, 59(2), 489-510.
- Bermeo, O. (2017). *Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería-2016*. Universidad César Vallejo. Lima: Lima Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5190>
- Carrillo, A. (2017, September). GeoGebra en el aula. Propuestas y sugerencias. In *II Congreso de Educación Matemática de América Central y de El Caribe*.
- Chavarría, M. (2011). *La formación universitaria de estudiantes inmigrantes en la modalidad de estudios a distancia: importancia en su desarrollo humano y recursos de las tecnologías de la información y comunicación*. (Tesis Doctor en Innovación y Formación del Profesorado), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

- Obtenido de
file:///C:/Users/admin/Downloads/41834_Chavarria_Arroyave_Margarita%20(1).pdf
- Delgado, A., & Cuello, R. (2007). La promoción del uso del software libre por parte de las universidades. *Revista de Educación a Distancia (RED)*(17). Obtenido de <https://revistas.um.es/red/article/view/24221>
- Fallas, J. G. (2003). El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: informáticos, comunicativos y de multimedia. Una reflexión epistemológica y pedagógica. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 3(1), 0.
- Flores. (2003). Aprendizaje en matemáticas. Obtenido de <http://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>.
- García, J. G. J., & Izquierdo, S. J. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad*, 4(7).
- Gonzada, J. (2020). *Las herramientas didácticas y su influencia en el estudio de las materias navales profesionales*. (Tesis de Licenciatura), ESPE, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/24139>
- Huaman, J., & Huayanca, C. (2017). *Desarrollo e implementación de un sistema de información para mejorar los procesos de compras y ventas en la empresa Humaju*. Tesis de Ingeniería, Universidad Autónoma del Perú, Lima. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu>
- Hurtado, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del Sur. *Boletín Redipe*, 5(11), 40-55.
- INEVAL. (2020). *Informe de Resultados Evaluación Costa 2019-2020*. Quito: Publicaciones INEVAL. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/nacional/>
- Jiménez, J., & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza, aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 3.
- Marqués, P. (1996). El software educativo. *Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, 119-144. Obtenido de https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUE S.pdf
- Márquez, J. (2016). *Incidencia del uso de las herramientas didácticas tecnológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de los octavos, novenos y decimos años de educación general básica de la Unidad Educativa Santa Teresita de la ciudad de Santa Rosa*. (Tesis de pregrado), UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Sociales, Machala, Ecuador.
- Martínez, E. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra para el tratamiento de los tipos de funciones en estudiantes del último grado de secundaria. *Revista de Innovación Educativa*, 5(2).

- Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica general*. México: Pearson.
- Mosquera, M., & Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*, 101.
- Ocaña, A. (2011). Hacia una nueva clasificación de los modelos pedagógicos: el pensamiento configuracional como paradigma científico y educativo del siglo XXI. *Praxis*, 7(1), 121-137.
- Pabón, J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *Eco.Mat.*, 1(5), 37-48.
- Parrales Rocafuerte, I. A. (2019). *Comunicación visual y su efecto en el aprendizaje de los niños con síndrome de Down en la etapa escolar inicial sociedad ecuatoriana pro rehabilitación* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Comunicación Social).
- Pastor, R. (2019). *Herramientas didácticas orientadas al estudiante y el rendimiento académico*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12866/7310>
- Pereira, R. T., & González, F. M. (2015). Recursos tecnológicos e integración de las ciencias como herramienta didáctica. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 21(2), 337-346.
- Pérez. (2019). *GeoGebra en la argumentación de situaciones de proporcionalidad directa en contexto*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Manizales], Manizales, Colombia. Obtenido de http://repositorio.autonoma.edu.co/xmlui/bitstream/handle/11182/881/GeoGebra_argumentaci%C3%B3n_situaciones_proporcionalidad_directa_contexto.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pérez, T. (2011). El aprendizaje en la era digital. *Revista electrónica Diálogos Educativos*(21), 3-20. Obtenido de <file:///C:/Users/admin/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeEnLaEraDigital-3931255.pdf>
- Salazar, C. (2015). *Modelo pedagógico constructivista en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de lengua y literatura, para los estudiantes de 7mo., año de educación básica de la escuela Zoila Ugarte de Landívar del Cantón El Guabo, Provincia de El Oro, en el period.* (Tesis de Licenciatura), UTE, Quito. Obtenido de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/15665>
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3), 127-137.
- Sánchez, R. (2012). Conductismo vs. constructivismo: sus principales aportes en la pedagogía, el diseño curricular e instruccional en el área de las ciencias naturales. *Ensayos Pedagógicos*, 2(7), 67-83.
- Torres, I., & Macias, N. (2009). *Software educativo como apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones*

lineales (Doctoral dissertation, Tesis de pregrado, Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela).

- UNESCO. (2019). Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos. Recuperado el 21 de abril de 2022, de La 40ª Conferencia General de la UNESCO: <https://en.unesco.org/generalconference/40>
- Villamizar, N. L. H., Velandia, W. M., & Jaimes, S. P. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista virtual universidad católica del norte*, (35), 254-287.
- Viñoles, M. (2013). Conductismo y constructivismo: modelos pedagógicos con argumentos en la educación comparada. *Consejo de Redacción*, 3(2), 7.
- Zapata-Ros, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca (España).
Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/127195>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.