



GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE VIRTUAL DE LA MATEMÁTICA

GEOGEBRA IN VIRTUAL LEARNING OF MATHEMATICS

GEOGEBRA NO ENSINO ELETRÔNICO DE MATEMÁTICA

Resumen

La educación es un derecho de todas las personas, que tiene como objetivo desarrollar y mejorar el nivel de vida. La educación virtual tiene una relación directa con las herramientas tecnológicas utilizadas para producir contenidos digitales. Esta investigación realiza una revisión bibliográfica sobre la estrategia didáctica en la matemática mediante el uso alternativo de GeoGebra para mejorar el aprendizaje virtual. Se realizó una búsqueda de trabajos en bases de datos relevantes como Proquest, Scopus, Scielo, Google Académico y varios directorios de revistas indexadas, incluyendo como identificadores la estrategia didáctica GeoGebra y el aprendizaje virtual en la matemática. De todos los artículos encontrados 25 estuvieron relacionados directamente con la investigación. En conclusión la implementación del uso de GeoGebra como estrategia didáctica facilita el aprendizaje virtual de la matemática en cada fase del ciclo metodológico, para renovar sus actividades didácticas y así obtener una mejor participación estudiantil en el rendimiento académico.

Palabras claves: GeoGebra, Estrategia didáctica, aprendizaje virtual, matemática.

Mgs. Juan Sarmiento Saavedra

Unidad Educativa "Nueva Concordia"

juanc.sarmiento@educacion.gob.ec

Orcid: 0000-0001-8114-9410

Mgs. Elena Tuarez Vera

Unidad Educativa "Mayor Luis Aníbal Yépez"

elena.tuarez@educacion.gob.ec

Orcid: 0000-0001-8321-9152

Mgs. Ricardo Celi Párraga

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

ricardo.celi@utelvt.edu.ec

Orcid: 0000-0002-8525-5744

Mgs. Aldo Mora Olivero

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas

aldo.mora.olivero@utelvt.edu.ec

Orcid: 0000-0002-4337-7452

REVISTA TSE'DE

Instituto Superior Tecnológico

Tsa'chila

ISSN: 2600-5557



Abstract

Education is a right of all people, which aims to develop and improve the standard of living. Virtual education has a direct relationship with the technological tools used to produce digital content. This research conducts a literature review on the didactic strategy in mathematics through the alternative use of GeoGebra to improve virtual learning. A search of works was carried out in relevant databases such as Proquest, Scopus, Scielo, Google Scholar and several directories of indexed journals, including as identifiers the didactic strategy GeoGebra and virtual learning in mathematics. Of all the articles found, 25 were directly related to the research. In conclusion, the implementation of the use of GeoGebra as a didactic strategy facilitates the virtual learning of mathematics in each phase of the methodological cycle, in order to renew their didactic to renew its didactic activities and thus obtain a better student participation in the academic student participation in academic performance.

Keywords: GeoGebra, didactic strategy, virtual learning, mathematics.

Resumo

A educação é um direito de todas as pessoas, que visa ao desenvolvimento e à melhoria do padrão de vida. A educação virtual tem uma relação direta com as ferramentas tecnológicas usadas para produzir conteúdo digital. Esta pesquisa realiza uma revisão da literatura sobre a estratégia didática em matemática por meio do uso alternativo do GeoGebra para melhorar a aprendizagem virtual. Foi realizada uma busca de trabalhos em bancos de dados relevantes, tais como Proquest, Scopus, Scielo, Google Scholar e vários diretórios de periódicos indexados, incluindo GeoGebra didactic strategy e e-learning in mathematics como identificadores. De todos os artigos encontrados, 25 estavam diretamente relacionados à pesquisa. Em conclusão, a implementação do uso do GeoGebra como estratégia didática facilita a aprendizagem virtual da matemática em cada fase do ciclo metodológico, para renovar suas atividades didáticas e, assim, obter uma melhor participação do aluno no desempenho acadêmico.

Palavras-chave: GeoGebra, e-learning, estratégia didática, e-learning, matemática.

Periodicidad Semestral

Vol. 7, núm. 1

revistatsede@tsachila.edu.ec

Recepción: 01 de febrero de -2024

Aprobación: 10 de febrero de - 2024

Publicación: 05 de junio de - 2024

URL:

<http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archiv e>

Revista Tse'de, Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Introducción

A lo largo de los años, los pedagogos se han interesado en cómo la tecnología debería ayudar a desarrollar la educación y optimizar el aprendizaje de los estudiantes, por lo que el problema en el trabajo de investigación es el fracaso académico y la mala base matemática. Dichas dificultades están relacionadas con la comprensión de conceptos y la descripción de problemas matemáticos ya sea en la pizarra o en un cuaderno; es difícil e incluso aburrido para el estudiante debido a posibles problemas relacionados con el conocimiento, porque no se siente motivado en aprender de esta manera.

La educación es un derecho de todas las personas, que tiene como objetivo desarrollar y mejorar el nivel de vida (Sarmiento et al., 2018). La educación virtual tiene una relación directa con las herramientas tecnológicas utilizadas para producir contenidos digitales, por ejemplo, entornos virtuales de aprendizaje y mecanismos de juego de aprendizaje (Espinoza y Ricaldi, 2018). En este sentido Pari (2019), afirma que GeoGebra es un software de gran ayuda en la enseñanza de las Matemáticas, que está disponible gratuitamente tanto online como offline y que incluye geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidades en un solo programa.

Las indagaciones dejan claro que las instituciones educativas presentan realidades distintas, ya que las estrategias didácticas aplicadas en el aprendizaje virtual están relacionadas y contenidas en metodologías que transmiten técnicas positivas o negativas en la práctica pedagógica entorno a la matemática (Moreno y Zamora, 2022). De este modo, con la pretensión de realizar una proximidad preliminar al concepto de didáctica López et al. (2016) manifiestan, que la transformación académica de toda institución de educación, pasa necesariamente por una docencia renovada y por un docente innovador,

formado en una doble perspectiva: la disciplinaria y la pedagógico-didáctica. De ahí que en estos tiempos se requiere ejercer una docencia transformadora, profesional y creativa.

Sin duda, el análisis de la relación entre las estrategias didácticas y la enseñanza virtual tienen un importante impacto en la sociedad debido a la eficacia de los aprendizajes de los estudiantes y la competitividad de profesores y directivos. La factibilidad del proyecto es posible porque cuenta con el total apoyo y acceso a la información real de la comunidad educativa quienes son los beneficiarios directos, considerando además una búsqueda de trabajos en bases de datos relevantes, varios directorios de revistas indexadas, incluyendo identificadores y operadores booleanos, se consideraron filtros o intervalos específicos como artículos de revistas no mayor a los 10 años publicados. El objetivo de la investigación es realizar una revisión bibliográfica sobre la estrategia didáctica en la matemática mediante el uso alternativo de GeoGebra para mejorar el aprendizaje virtual.

En este sentido según Tapia-Soza (2021), la teoría y fundamentos epistemológicos, el problema y el objetivo conducen al eje dinamizador de la construcción del conocimiento científico, mediado desde las categorías fundamentales y modelan el entramado de relación dialéctica estructurando el marco teórico según la Figura 1.

Figura 1.

Categorías fundamentales



Nota: Categorías del marco teórico

Metodología

Esta investigación presenta una revisión bibliográfica en la que se aplica una metodología cualitativa para el análisis de los datos y es de tipo documental con carácter descriptivo (Hernández et al., 2014). Se realizó una búsqueda de trabajos en bases de datos relevantes como Proquest, Scopus, Scielo, Google Académico y varios directorios de revistas indexadas, comprendida desde el 2019 hasta la actualidad, incluyendo como identificadores la estrategia didáctica GeoGebra y el aprendizaje virtual en la matemática. Además se combinaron los descriptores y en la búsqueda se aplicaron operadores boléanos “and” y “or”. En este mismo orden, se consideraron filtros o intervalos específicos como artículos de revistas no mayor a los 10 años publicados dando prioridad a fuentes de los últimos 5 años. Por lo consiguiente, de todos los artículos encontrados 25 estuvieron relacionados directamente con la investigación.

Asimismo, se excluyeron todos los documentos dirigidos a estudiantes de otros niveles educativos que no siguieran las definiciones esperadas, así como los documentos con enlaces incompletos o fragmentados. El desarrollo de la información se realizó de forma sistemática, partiendo de la categoría del desarrollo del pensamiento matemático, las teorías relacionadas con el uso de las tics: el conectivismo, aprendizaje virtual y la estrategia didáctica GeoGebra como herramienta generadora de conocimientos. Las investigaciones seleccionadas se almacenaron en el gestor bibliográfico Mendeley y luego analizados por criterios de selección con una lectura crítica de los documentos.

Resultados y Discusión

Desarrollo del pensamiento matemático

El pensamiento matemático tiene como objetivo contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las destrezas cognitivas y de razonamiento de los estudiantes, mediante la planificación y elaboración de actividades matemáticas interesantes para mejorar la capacidad de recepción y criticidad en ambientes donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este mismo sentido, innovar en la manera de explorar el pensamiento lógico matemático mediante las estrategias adquiridas en la formación del docente para vislumbrar la complejidad y potenciar en los estudiantes, la habilidad de razonamiento necesaria para la solución de problemas (Mateus-Nieves y Devia, 2021).

A partir del trabajo de (Hernández, 2016), donde después de un extenso análisis se aclara que:

El Pensamiento Matemático integra las diferentes dimensiones de la Matemática. Además, es donde convergen los diferentes tipos de pensamiento. Es el producto de un aprendizaje relacionado en un inicio al concepto de número, forma,

dimensión, espacio. Por esta razón, es un pensamiento que se desarrolla durante toda la vida y que es susceptible de aprenderlo (p.45).

En este sentido, para contrastar dentro de estudios locales, el pensamiento matemático en sus múltiples dimensiones se lo concibe como la capacidad de razonar, sistematizar e interpretar desde un punto de vista lógico y está limitado al área de las Matemáticas (Shiguay et al., 2022). Esto refiriéndose a los procesos mentales como la abstracción y reflexión. El pensamiento es la capacidad o habilidad de construir ideas y concepciones al establecer relaciones sobre ellas. Es también una idea o representación mental sobre algo o alguien. Además, se plantean diferentes técnicas y estrategias como la activación, motivación y regulación del pensamiento lógico matemático (Vargas, 2021).

En este mismo orden de ideas, el pensamiento matemático implica actitudes, valores y la capacidad de generar nuevas ideas, soluciones y nuevas preguntas. Todas las personas nacemos con la capacidad de desarrollar la inteligencia, dependiendo las diferentes habilidades del estímulo que le demos a cada forma de pensar. Para lograr un desarrollo suficiente, debemos utilizar métodos y técnicas desde una edad muy temprana (Guaypatin et al., 2021).

Otra tarea desafiante del docente es promover la creatividad, la empleabilidad y el aprendizaje de estrategias, técnicas y métodos alternativos de solución y guardar formas y aportes de soluciones desarrollando su belleza, ingenio, utilidad y pensamiento matemático (González, 2023).

Teorías relacionadas con el uso de las Tics: el conectivismo

Existen tres grandes teorías de aprendizaje utilizadas más a menudo en la creación de ambientes instruccionales, están son el conductismo, el cognitivismo y el

constructivismo. Sin embargo, fueron desarrolladas en una época en la que el aprendizaje no había sido impactado por la tecnología. En los últimos veinte años, la tecnología ha reorganizado la forma en la que vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y procesos de aprendizaje, deben reflejar los ambientes sociales subyacentes (Rimachín, 2019).

En este mismo sentido, Cueva et al. (2019) manifiestan que, el conectivismo es un enfoque pedagógico que sí se aplica consecuentemente y de forma organizada, permite el empleo de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje, para obtener excelentes resultados, sin perder el horizonte de que el rol protagónico es de los estudiantes, las TIC solo son los medios o recursos que facilitarán y mediarán el acceso al conocimiento.

Además, el conectivismo llamado también la teoría de aprendizaje en la era digital, sostiene que este se produce por una serie progresiva y sistémica de conexiones que se producen en las redes del pensamiento, tomando en cuenta que el aprendizaje busca el conocimiento accionable (Ledesma, 2015). A continuación se expone la relación del conocimiento en las siguientes áreas:

- Conectivismo.
- Horizonte Conectivista.
- Ciclo del Conocimiento.
- Dialogando sobre el conocimiento.
- Características de las teorías del aprendizaje.
- Conexión neuronal de la mente.
- Conexiones sociales.

- Principios del conectivismo.
- El arte de co-crear conectividad.

El conectivismo se define como una teoría de la enseñanza en la era de la información y se considera una nueva teoría del aprendizaje. Según, esta teoría del aprendizaje debe aplicarse en el contexto de la era digital, caracterizada por su impacto en la educación (Poveda et al., 2024).

Aprendizaje Virtual

La educación cada vez va innovándose con los años y cambios en los avances tecnológicos, en este contexto, cabe destacar que existe una teoría del aprendizaje virtual que se desarrolla cuando un estudiante está en contacto con su entorno sociocultural, motivacional y natural, lo mismo aplica para la educación en línea al utilizar nuevas metodologías, recursos y estrategias (Sarmiento et al., 2022). De esta manera, se le puede llamar tecnología a un factor importante en la educación en cuanto al contexto del uso de las plataformas virtuales, debido a que en los países desarrollados han sido utilizadas como una herramienta didáctica efectiva, porque combina el desarrollo de las habilidades investigativas del docente (Mora et al., 2018). Es así que las tecnologías de la comunicación y de la información (TIC), actualmente juegan un papel primordial en la educación, debido a que procesa con una rapidez datos de las diferentes aplicaciones que son aplicadas por los jóvenes en la mayoría de casos en las actividades escolares (Guamán et al., 2018).

Para ello, y conociendo que los docentes influyen positivamente en el aprendizaje virtual, se pretende contribuir a la gestión de las instituciones educativas orientando el trabajo de los profesores en relación con el desarrollo de los contenidos académicos impartidos

en clases (Núñez et al., 2019). En este espacio el docente permite que el estudiante sea más responsable y autónomo de su propio aprendizaje, así puede analizar, dialogar y retroalimentarse de los compañeros a través de enlaces virtuales y discusiones desde el hogar, el trabajo, entre otros (Espinoza y Ricaldi, 2018). Por tal motivo, el uso de herramientas tecnológicas nos ofrece innumerables ventajas en la enseñanza y el aprendizaje y esto incluye la enseñanza de las matemáticas, donde aparecen diversas aplicaciones o software que ayudan a resolver problemas matemáticos o introducir conceptos matemáticos, donde el estudiante puede asimilarlos e interpretarlos mejor los contenidos que se enseñan en la clase (Celi et al., 2022).

En relación con este tema se logra deducir que un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), corresponden a espacios virtuales donde profesores y estudiantes pueden presentar y compartir recursos y actividades e interactuar entre sí. Estas plataformas generalmente se pueden utilizar para impartir cursos totalmente en línea o para respaldar cursos presenciales, proporcionando un medio para gestionar e impartir el aprendizaje y la facilitación prevista de la participación de docentes y estudiantes (Carvajal et al., 2022). El diseño básico que se muestra en la Figura 2 constituye las características de un EVA.

Figura 1.

Diseño básico de las características de un EVA



Fuente: (Sarmiento et al., 2022)

Estrategia didáctica GeoGebra

En la actualidad existen muchas plataformas y aplicaciones educativas para el abordaje de la Matemática que permiten efectuar una labor educativa más eficaz, haciendo que el estudiante no esté preocupado en repetir constantemente ejercicios de manera abstracta y mecánica. En este tenor, una de las aplicaciones educativas más completas es sin duda alguna GeoGebra. Al respecto, afirma (Pari, 2019) que GeoGebra es un software de gran ayuda para la enseñanza de la Matemática, al que se puede acceder libremente ya sea de manera online u offline, que soporta múltiples plataformas y engloba geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidades en un solo programa.

La primera versión del programa GeoGebra se publicó a inicios del siglo XX. Su creador y actual líder del equipo es Markus Hohenwarter, acerca de su software, menciona que es una forma de visualizar las matemáticas de forma interactiva para que los estudiantes puedan adquirir experiencia práctica con las ciencias (Ordóñez et al., 2022).

GeoGebra es un software de matemática de libre uso y con beneficios académicos para todos los niveles, puesto que asocia herramientas dinámicas para ser trabajadas, lo que quiere decir que es una aplicación completa que involucra todas las ramas de la matemática, tiene una interface interactiva, sencilla y amigable que permite comprender de mejor manera los conceptos matemáticos para enriquecer el conocimiento y obtener un aprendizaje significativo (GeoGebra, 2021).

Las principales características que brinda la herramienta según (EcuRed, 2017), tenemos las siguientes:

- Es un recurso para la docencia de las matemáticas basada en las TIC, útil para toda la educación.
- Combina geometría, algebra y calculo; también deriva, integra, representa.
- Puede ser utilizado tanto on-line o instalado en el ordenador.
- Es gratuito y de código abierto
- Está disponible en español
- Ofrece una wiki en donde compartir las propias realizaciones con los demás.
- Usa la multiplataforma de Java.

GeoGebra es un software educativo interactivo que integra dinámicamente diferentes áreas de las matemáticas y es importante porque facilita los cálculos y la visibilidad de diagramas y estimula la creatividad de estudiantes y profesores. Desde el punto de vista de la investigación, es importante que las propuestas de aspectos didácticos y ejercicios recibieron una evaluación positiva entre estudiantes y profesores, en congresos, preparaciones metodológicas de los autores y consultas (Cenas et al., 2021).

En este trabajo, el objetivo estuvo centrado en describir el uso de la herramienta GeoGebra como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, a fin de proponer una guía para la formulación de un plan de estrategia didáctica dirigido a los docentes del área de matemática de la ciudad de Azogues. Los resultados revelan que el 71,8% de los docentes encuestados ocasionalmente, casi nunca y/o nunca utilizan algún tipo de software educativo para impartir su cátedra de Matemática. El modelo ADDIE propuesto para la implementación del uso de GeoGebra en el aula permite al docente identificar los aspectos positivos y negativos en cada fase del ciclo

metodológico, para mejorar y renovar sus actividades didácticas y así obtener una mejor participación estudiantil (Álvarez-Matute et al., 2020).

En este último trabajo, el propósito es investigar el uso del software educativo GeoGebra como recurso didáctico para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el área matemática, de los estudiantes del 5to grado de secundaria. El estudio fue aplicado en un diseño cuasi experimental. Se conformaron 2 grupos de estudiantes siendo un grupo control con 34 estudiantes y otro grupo experimental con 34 estudiantes. Se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney para comparar grupos, y T de Wilcoxon para comparar mediciones del antes y después en el grupo experimental. Los resultados en el grupo experimental entre la media del Pretest y el Posttest se observa que existe un aumento en la media significativamente ($p < 0,05$) en el Pretest (9,1) al Posttest (15,1). Se demostró que el uso del software educativo Geogebra como recurso didáctico mejora de manera significativa la enseñanza y el aprendizaje en el área matemática de los estudiantes (Reyes et al., 2020).

En consecuencia, los artículos excluidos fueron aquellos en los que no se pudo establecer la interrelación entre las temáticas. Después de aplicar los filtros fueron seleccionados 25 artículos científicos.

Discusión

La presente investigación se delimitó exclusivamente a la información contenida en internet en las bases de datos mencionadas en la metodología. Cabe señalar que en la actualidad en el cantón “La Concordia” existe poca información de este programa en la enseñanza-aprendizaje de las diversas temáticas de la matemática empleando GeoGebra como estrategia didáctica en las Unidades Educativas de los diversos niveles.

Este trabajo es la etapa preliminar, como experiencia para aplicar este software en el nivel medio superior en los planteles del cantón, los cuales se tienen expectativas positivas para el aprendizaje significativo en las matemáticas con la ayuda de GeoGebra. Expuesto lo anterior, es innegable la necesidad que surge entre los profesores de matemáticas el uso del software GeoGebra para realizar las clases dinámicas y atractivas, considerando que en algunos casos debe capacitarse en el uso de herramientas tecnológicas, con el objetivo de optimizar su desempeño docente y así el educando mejorará el aprendizaje virtual relacionando los conceptos matemáticos con problemas de la vida diaria.

Conclusiones

1. En el presente estudio de revisión bibliográfica se analizaron 25 artículos procedentes de la búsqueda realizada en las diferentes bases de datos con las temáticas relacionadas de la estrategia didáctica GeoGebra y el aprendizaje virtual de la matemática. En tal virtud, se concluye que el software educativo GeoGebra es un recurso digital que al aplicarlo como estrategia didáctica facilita la enseñanza y mejora significativamente el aprendizaje virtual de la matemática, convirtiéndose en un mediador entre el estudiante y el conocimiento.
2. Al culminar este trabajo de revisión una de las limitaciones fueron las bases de datos consultadas ya que existen más repositorios con mejores niveles de impacto, sitios web oficiales, conferencias de congresos y libros usados por los investigadores y en diversos idiomas, para indagar la producción científica sobre la estrategia didáctica GeoGebra y el aprendizaje virtual de la matemática.

3. En todo caso, como trabajo futuro se propone realizar un análisis más exhaustivo en bases de datos de artículos científicos con cadenas de búsqueda de combinaciones posibles de los identificadores, relacionado en el campo de estudio debido al crecimiento de la innovación educativa tecnológica.

Referencias

- Alvarez-Matute, J. F., Garcia-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Erazo-Álvarez, C. A. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, III, 211–230. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172(2007), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Carvajal, J., Carvajal, D., Guaña, J., & Mendoza, K. (2022). La educación y los entornos virtuales de aprendizaje. *AlfaPublicaciones*, 4(1.2), 78–90. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i1.2.186>
- Celi, R., Sarmiento, J., Boné, M., & Puyol, J. (2022). Programación con Matlab en la enseñanza del cálculo diferencial. *G-Ner@ndo*, 3(2), 12. 16.+ARTICULO.+V3-N1-202+DICIEMBRE+--+copia.pdf
- Cenas, F., Blaz, F., Gamboa, L., & Castro, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(18), 382–390. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Cueva, J., García, A., & Martínez, O. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Scientific*, 4(14), 205–227. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>
- EcuRed. (2017). GeoGebra - EcuRed. <https://www.ecured.cu/GeoGebra>

- Espinoza, E., & Ricaldi, M. (2018). El tutor en los entornos Virtuales de Aprendizaje. *Universidad y Sociedad*, 10(3), 134–141.
- GeoGebra. (2021). Acerca de GeoGebra – GeoGebra.
<https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- González, A. (2023). Modelo didáctico para el desarrollo del pensamiento matemático a través de la modelación matemática en situaciones de riesgo ambiental [Universidad Antonio Nariño].
http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/8300/3/2023_AnaElizabethGonzálezGonzález.pdf
- Guamán, R., Núñez, L., & Sarmiento, J. (2018). Análisis del uso del celular e impacto en el aprendizaje del estudiante universitario. *Revista Ciencias de La Documentación*, 4(2), 13.
- Guaypatin, O., Fauta, S., Gálvez, X., & Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 106–112. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1352>
- Hernández, A. (2016). Pensamiento matemático y resolución de problemas.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación (6ta ed.). McGRAW-HILL.
- Ledesma, M. (2015). Del conductismo, cognitivismo y constructivismo al conectivismo para la educación. In *Conectivismo (Primera)*. Editorial Juridica del Ecuador.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7165506>
- López, E., Cacheiro, M. L., Camilli, C., & Fuentes, J. L. (2016). Didáctica general y formación del profesorado. In Unir. https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/07/DIDACTICA_GENERAL_baja.pdf
- Mateus-Nieves, E., & Devia, H. (2021). Development of mathematical thinking skill from the formulation and resolution of verbal arithmetic problems. *Acta Scientiae*, 23(1), 30–52. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5845>

- Mora, E., Bonilla, D., Nuñez, L., & Sarmiento, J. (2018). Inadaptabilidad de los docentes al manejo de plataformas virtuales: caso EducarEcuador. *Revista Conrado*, 14(62), 256–260. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Moreno, L., & Zamora, J. (2022). Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas [PUCESE]. In Repositorio Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bit.ly/propuesta_didactica
- Núñez, L., Moreta, M., Solano, G., Sarmiento, J., Guaman, R., & Baque, N. (2019). Estudio de factibilidad de un diseño web para el registro, control y seguimiento de los sílabos académicos en las Universidades. *Ciencia Digital*, 3(1), 190–200. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i1.280>
- Ordóñez, K., Molina, M., & Ordoñez, J. (2022). Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender matemáticas. *Reciamuc*, 6(1), 182–192. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.182-192](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.182-192)
- Pari, A. (2019). El impacto de GeoGebra en el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. *Memorias de La I Jornada Ecuatoriana de GeoGebra*, 23–36.
- Poveda, D., Pazmiño-Robles, L., & Vallejo-López, A. (2024). El papel de la comunicación efectiva y el conectivismo, para reducir la deserción escolar. *Polo Del Conocimiento*, 9(1), 112–129. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i2.6513>
- Reyes, G., Campana, A., & Mori, M. (2020). Geogebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Big Bang Faustiniiano*, 9(1), 24–29. <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i1.587>
- Rimachín, W. (2019). Estrategias didácticas usando Geogebra y el aprendizaje de Programación Lineal en quinto de secundaria. Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo.”
- Sarmiento, J., Chango, W., Mendoza, J., & Troya, M. (2022). Análisis del comportamiento emocional en alumnos de educación secundaria en el

aprendizaje virtual. *ConcienciaDigital*, 5(1), 130–152.

<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.2063>

Sarmiento, J., Troya, A., Núñez, L., & Mora, E. (2018). La evaluación del docente de matemática y su incidencia en los procesos de enseñanza aprendizaje. *Ciencia Digital*, 2(1), 5–19.

<http://www.cienciadigital.org/index.php/cienciadigital/article/view/40/47>

Shiguay, G., Hu, G., & De La Cruz, R. (2022). El Pensamiento Matemático: los 5 pilares de la formación docente en ciencias. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(23), 713–724.

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.371>

Tapia-Soza, E. (2021). Perfil proyecto investigación para graduación (FACPED-UTE). *inBlue*.

Vargas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(17), 230–251. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.169>