

## **GeoGebra as a dynamic factor in the learning results of mathematics in the tenth year of the Sebastián Muñoz Educational Unit.**

### **GeoGebra como factor dinámico en los resultados de aprendizaje de matemática en décimo año de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz.**

**Autor:**

Pacheco Cedeño Fredy Remigio  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ  
Egresado de la maestría académica con trayectoria profesional en pedagogía de las ciencias experimentales, menciones matemática y física.  
Portoviejo – Ecuador



[fpacheco1308@utm.edu.ec](mailto:fpacheco1308@utm.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-1645-6312>

Master: Durán Pico Ulbio Colón.  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.  
Profesor del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí.  
Portoviejo – Ecuador.



[ulbio.duran@utm.edu.ec](mailto:ulbio.duran@utm.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-3752-3126>

Citación/como citar este artículo: Pacheco-Cedeño, F.R. y Ulbio-Colón, D.P. (2023). GeoGebra como factor dinámico en los resultados de aprendizaje de matemática en décimo año de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz. MQRInvestigar, 7(2), 397-420. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.2.2023.397-420>

Fechas de recepción: 12-MAR-2023 aceptación: 13-ABR-2023 publicación: 15-JUN-2023



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

<http://mqrinvestigar.com/>

## Resumen

El presente trabajo describe el aporte de las TIC para innovar los procesos de enseñanza aprendizaje, a través de recursos dinámicos; esto con el fin de proponer su utilidad en el área de las matemática del nivel de básica superior, conceptualizando un enfoque estructural y ágil que tienen inferencia en ejercicios y operaciones, que se fundamentan en una herramienta pedagógica que permite dinamizar la enseñanza aprendizaje y por lo consiguiente mejorar el rendimiento académico de los educandos. El objetivo planteado fue el de Establecer la utilidad de GeoGebra como factor dinámico en el resultado de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz. El diseño metodológico se basó en un enfoque mixto, utilizando fuentes primarias y secundarias, con un alcance descriptivo no experimental. Los métodos que formaron parte de la naturaleza del estudio, fueron de carácter descriptivo, analítico-sintético, inductivo-deductivo, observación y estadístico con lo cual para la recolección de datos se utilizaron técnicas como la encuesta y entrevista, apoyados con un cuestionario de preguntas y análisis crítico dentro del diálogo establecido con la máxima autoridad del plantel. Los resultados de enseñanza aprendizaje, estimaron una clara evidencia de mejora significativa en el rendimiento académico, utilizando GeoGebra al compartir actividades y nuevas experiencias educativas.

**Palabras claves:** GeoGebra; TIC; herramienta pedagógica; rendimiento académico; enseñanza-aprendizaje.

## Abstract

The present work focused on describing the contribution of ICT to innovate learning processes, through dynamic resources; this in order to propose its usefulness in the area of mathematics at the upper basic level, conceptualizing a structural and agile approach for the inference of exercises and operations based on a pedagogical tool to improve learning and academic performance of students. The stated objective was to establish the utility of the use of GeoGebra as a dynamic factor in the learning outcome of mathematics in the tenth-year students of the U.E.S.M. The methodological design was based on a mixed approach, using primary and secondary sources, with a non-experimental descriptive scope. The methods that were part of the nature of the study were descriptive, analytical-synthetic, inductive-deductive, observation and statistical, with which techniques such as survey and interview were used for data collection, supported by a questionnaire of questions. and critical analysis within the dialogue addressed. The learning results, estimated clear significant evidence in academic performance, using GeoGebra to share activities with new educational learning experiences.

**Keywords:** GeoGebra; ICT; pedagogical tool; academic performance; teaching-learning.

## Introducción

Los nuevos escenarios educativos, cada día desarrollan nuevas competencias tanto maestros y estudiantes para integrar conceptos didácticos transformadores que complementen el proceso de enseñanza aprendizaje en la construcción del conocimiento que perduren toda la vida y que estos se apliquen dentro del campo laboral que dentro del futuro ejerzan. Al respecto, Rubio- Pizzorno et al (2018) reconocen que GeoGebra se construye socialmente y produce tecnologías digitales, es decir procesos educativos abiertos, con software libres en diferentes versiones.

En este sentido, los docentes actualmente requieren el dominio de estas y otras tecnologías para brindar mejores recursos didácticos a sus estudiantes, ya que, los servicios educativos son brindados tanto de manera presencial y/o según las necesidades educativas de los jóvenes y sus requerimientos. Un gran avance en las tecnologías de la información y la comunicación, propone utilizar herramientas tecnológicas para intervenir en el aprendizaje, de las matemáticas para visualizar números y simular situaciones reales (Viquez, et al., 2020).

El uso de sistemas de geometría dinámica (SGD) como GeoGebra se puede utilizar para integrar procesos relacionados con la resolución de problemas, ya que estos proporcionan software diseñados para incluir geometría euclidiana. Los maestros pueden establecer ágilmente hojas de trabajo digitales que incluyan modelos ya elaborados en GeoGebra. Estas herramientas también admiten a los estudiantes manejar y ver conceptos matemáticos en un formato. (Poveda, Aguilar-Magallón y Gómez-Arciga, 2020).

En línea con su filosofía, GeoGebra ha experimentado un desarrollo tecnológico y conceptual desde sus inicios al ser un software libre. El primer software que utilizan principalmente los docentes de matemáticas creando recursos educativos. Estos recursos son compartidos como acceso abierto a una comunidad global de usuarios de GeoGebra, generando oportunidades para desarrollar y consolidar la configuración más social del programa, en su comunidad (Pizzorno,2020).

Existen softwares educativos que proporcionan ventajas para generar nuevas oportunidades de aprovechamiento, en función de las TIC para consolidar conocimientos y a la vez como una propuesta pedagógica que fomente un acercamiento de mejoramiento a los aspectos educativos. El uso del GeoGebra proporciona una representación gráfica instantánea mientras le permite realizar acciones entre representaciones algebraicas de funciones, generando en ello las llamadas formas indeterminadas, además permite la comprobación de resultados automáticamente (Barón-Martínez, 2020).

Como antecedentes existen trabajos realizados como el de Gutiérrez, Arnau y González (2015) realizaron un trabajo con una significativa aplicación de la tecnología en las

matemáticas realidad, donde se incluye la investigación exploratoria acerca del uso del álgebra de Dragon Box como herramienta para solucionar y enseñar ecuaciones.

Del mismo modo, Del Río (2016) enfatiza la importancia de utilizar GeoGebra, donde se puede comprender conceptos muy elevados de nivel de entendimiento complejo, y a la vez usar lápiz y papel para dibujar los diagramas lo que permite que los estudiantes no se limiten en sus operaciones algebraicas, ya que GeoGebra representa paso a paso el procedimiento.

Como aporte a la labor académica, el uso del GeoGebra dentro de la institución a intervenir, es el de fortalecer la enseñanza-aprendizaje, para asegurar un alto conocimiento de los educandos dentro de sus esferas intelectuales. Además, mediante su utilización se abrirán espacios de reflexión con análisis crítico, donde el estudiante con la tecnología va a encontrar una potencialización en el desarrollo de sus actividades y tareas vinculadas al área de matemáticas.

En este sentido, se demuestra que este software a más de ser libre, presenta una vista algebraica, lo cual es una de las técnicas que se necesita desarrollar en matemáticas donde se pueden ver los efectos o cambios al mismo tiempo, lo cual es excelente, como factor clave en la construcción de escenarios animados, permitiendo el desarrollo del razonamiento algebraico como núcleo conceptual de las ciencias experimentales.

Dentro del rendimiento académico, la perspectiva tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje Arenas y Pineda, (2019) se definen como una comunicación entre profesores y alumnos. El primero es notable mientras los estudiantes juegan roles pasivos. En otra revisión de criterios, desde el pensamiento del aprendizaje significativo Moreria (2017) destaca que el rol del docente es el de ser mediador porque controla el sentido por esforzarse en ser el vínculo con el estudiante.

Enseñar matemáticas con software dinámico según el criterio de Mosquera y Vivas, (2017) es que su uso correcto puede aumentar en gran medida el interés y la construcción del conocimiento matemático de los estudiantes. También dentro de la utilidad de este recurso educativo los autores Jiménez y Jiménez, (2017) destacan que cuando aplicas GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes piensan matemáticamente, mejorando su nivel de comprensión y capacidad para resolver problemas cotidianos.

A nivel de problemática, el aprendizaje de las matemáticas siempre ha estado centrado desde las pizarras bajo un aspecto conductista, resultados que en décadas pasadas generarán confusión y estrés, ya que, siempre en esta disciplina es el temor de muchos educandos; enfrentar la comprensión de cálculos, polígonos a manera de la enseñanza tradicional del antiguo docente resultaba ser algo abstracta.

Palaguachi-Álvares et al. (2020), exponen que la relación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la educación, favorecen al desarrollo de escenarios en los que los estudiantes pueden desarrollar habilidades de descubrimiento, actuación e interpretación. En esta misma idea, Del Cerro y Méndez (2021) también enfatizaron que GeoGebra logra desarrollar la inteligencia espacial de los estudiantes determinando con ello resultados educativos. Ante esto surge la pregunta: ¿De qué manera la utilidad del software GeoGebra como factor dinámico mejorará el resultado de aprendizaje de las matemáticas en décimo año de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz?

Como justificación esta investigación presenta una propuesta axiológica que determina un cambio radical sobre cómo mejorar aspectos relacionados al aprendizaje en la asignatura del área de matemáticas. A más de eso, la contribución de las TIC enmarca un gran desafío direccionado bajo un horizonte de futuro en que el GeoGebra es un software que alcanza niveles prácticos para mejorar resultados desde el aula y de trabajos autónomos como una fuente estratégica en la construcción del conocimiento del estudiantado.

Los centros educativos, requieren de docentes innovadores aplicando metodologías activas, donde en ella se involucre las herramientas y software educativos, facilitando el autoaprendizaje autónomo donde el estudiante construya en ello un nuevo conocimiento (Camargo, Camargo y Meza, 2017).

El objetivo de la investigación se traduce en: Establecer la utilidad de GeoGebra como factor dinámico en el resultado de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de décimo año de la U.E.S.M.

En consecuencia, el paradigma educativo en que esta investigación centra su estudio en el constructivismo como teoría de aprendizaje propia, es decir los estudiantes adquieren el conocimiento de cómo aplicar el software GeoGebra en la resolución de tareas de forma dinámica bajo un concepto y enfoque pedagógico utilizando las herramientas TIC para su desempeño de forma eficaz en la esfera de aprendizaje. Además, también dentro del aula es importante la interacción social y el papel que pueden desempeñar los estudiantes de acuerdo a sus intereses, promoviendo con ello el enriquecimiento cultural, social y emocional en conjunto con los maestros.

La teoría del aprendizaje conectivismo, representa los cambios e relación al aspecto cultural y económico, que simplifican sus resultados relacionados a la tecnología. Hoy en día existe mucha información al alcance, trascendiendo a través de conexiones entre diferentes aprendizajes, por lo cual es la razón del aprendizaje del conectivismo. Por ende, los maestros en esta sociedad digitalizada en la educación, deben usar la tecnología en el salón de clases para ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades.

El planteamiento de esta investigación es demostrar la utilidad de GeoGebra dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, beneficios al alumnado de la básica superior, con marcados el elementos de opciones y posibilidades creativas, ya que, dentro de las expectativas, es fortalecer el rendimiento académico con la implementación de las TIC mediante un software libre que apuesta a enriquecer de manera didáctica el aprendizaje de las matemáticas desde un sentido dinámico y con ello cimentar las capacidades del alumnado tanto en las tareas como en las labores de clases.

## Desarrollo

Los softwares educativos son sinónimos para designar colectivamente programas de computadora que se crean con un propósito específico para ser utilizados como un medio de enseñanza, es decir, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los softwares educativos permiten al estudiante el desarrollo de habilidades y destrezas en matemáticas, sobre un tema específico, además de realzar el espacio donde el conocimiento es social y compartido, a través de espacios y entorno diferente (Auccahuallpa, Vásquez y Rodríguez, 2022).

Esta definición incluye todos los programas desarrollados con fines educativos, desde los programas tradicionales basados en modelos conductuales de educación, programas de educación asistida por computadora (CAE), hasta programas de inteligencia experiencial asistida por computadora (EIAO), utilizan técnicas de sistemas expertos e inteligencia general artificial, con el fin de simular tutorías realizadas por los docentes y brindar modelos de representación del conocimiento adecuados a los procesos cognitivos desarrollados por los estudiantes.

Sin embargo, bajo esta definición, basada más en el criterio de finalización que en la funcionalidad, el software educativo excluye todo software de uso general en el mundo empresarial que también se utilice en instituciones educativas. Centro educativo con funciones educativas o útiles, tales como: procesador de textos, o hoja de cálculo del administrador de base de datos, editor de gráficos, etc. Estos programas, si tienen alguno que pueda desarrollar una función educativa, no están desarrollados específicamente para este fin (Cha, 2020).

GeoGebra es un programa gratuito que permite a los niños/jóvenes crear estructuras y modelos matemáticos, donde pueden impulsar objetos y modificar parámetros, para examinar álgebra y geometría al mismo tiempo (así como otros campos y otras áreas de las matemáticas). Para Cena, et al. (2021) muestra que GeoGebra es un programa de computadora que es fácil de usar porque la tecnología de la información se ha introducido en el aula. la universidad ha sido capaz de desarrollar una gran cantidad de aprendizaje entre los estudiantes.

Está establecido como un navegador y también proporciona subprogramas descargables para computadoras y dispositivos móviles.

La gama de descubrimientos disponibles actualmente es muy amplia y, por lo tanto, cubre la mayoría de las expectativas en matemáticas secundarias básicas comunes, especialmente aquellas relacionadas con representaciones gráficas o geométricas. Los profesores pueden crear sus propias hojas de trabajo participativas que incluyen simulaciones, videos, textos, preguntas de opción múltiple y más. Algunas de las hojas de trabajo preconstruidas son conexas mientras que otras solo muestran un concepto.

En cuanto a las propiedades dinámicas, se presenta claramente como un entorno dinámico donde los estudiantes construyen formas con ciertos atributos para que puedan visualizarlas de forma más convincente. Al mismo tiempo, este software permitirá transformar estas estructuras en "tiempo real", lo que contribuirá a formar el hábito de la transformación (mentalmente o a través de un instrumento). Las TIC son necesarias a la hora de dotar a los docentes de nuevas estrategias y habilidades tecnológicas, permitiéndoles romper con su educación tradicional, innovar y satisfacer las necesidades del mundo actual (Domínguez, et al.,2017).

### **Ventajas como parte de GeoGebra**

Los importantes aportes del software educativo, es que combina las ventajas de los programas de geometría dinámica con las ventajas de los sistemas informáticos simbólicos. Los creadores de GeoGebra aprecian todos estos recursos didácticos de matemáticas, pero señalan que los programas informáticos simbólicos son difíciles de aprender para el profesor medio debido a su sintaxis estricta, por lo que los evitan. Por lo tanto, las TIC requieren que las instituciones educativas, cambien su proceso educativo para hacer frente a la situación actual del entorno social en el que se desenvuelven (Zambrano y Zambrano, 2019).

GeoGebra es un programa diseñado como una herramienta de aprendizaje que permite buscar e investigar como medio para aprender matemáticas. Es una ventaja tecnológica, capaz de resolver problemas que no serían posibles sin su ayuda y permite el uso de métodos experimentales matemáticos que cambian la naturaleza de su aprendizaje (Natale y Papini, 2019).

Por otro lado, es importante puntualizar, que muchos educadores tienen cierto interés por los programas de geometría dinámica, porque su interfaz les resulta cómoda de usar. Esta es la idea detrás de la creación de GeoGebra. El programa rápidamente se hizo popular en todo el mundo y una gran cantidad de voluntarios se unieron al proyecto, desarrollando nuevas funciones, materiales educativos interactivos, traduciendo el software y su documentación a docenas de idiomas e interactuando con nuevos usuarios a través de foros especiales.

Danding et al. (2021), puntualizan que para muchos profesores usar GeoGebra es una tendencia actual, ya que, proporciona más oportunidades para comprender las matemáticas mejorando efectivamente las habilidades y sobre todo el desempeño sostenido de los estudiantes en función de mejorar su desempeño y promedio académico, además permite la interacción sincrónica y asincrónica a través de grupos colaborativo que el docente puede planificar y realizar una tarea específica.

Actualmente, existe una comunidad de profesores, investigadores, desarrolladores de software, estudiantes y otros sujetos que se reúnen en varios Institutos GeoGebra para comunicarse entre sí a través del Instituto Internacional GeoGebra. Estas recomendaciones se implementan en este software libre, especialmente cuando existe el consenso de que enseñar no es un proceso de impartir conocimientos, sino un proceso de creación de oportunidades para el conocimiento o el descubrimiento.

El uso de GeoGebra es una herramienta para presentar y desarrollar contenido educativo con su propio sistema de codificación, formato de presentación y secuencia de historias. De esta manera, Diaz-Nunja, Rodríguez-Sosa y Lingán (2018) propone dentro de GeoGebra sus principales características y ventajas destacando las siguientes:

- ✓ Son materiales producidos con fines educativos como se desprende de la definición.
- ✓ Usan computadoras para apoyar a los estudiantes en las actividades que les proponen.
- ✓ Son interactivos, responden inmediatamente al comportamiento de los estudiantes y permiten que las computadoras realicen diálogos e intercambien información entre computadoras y estudiantes.
- ✓ Personalizan el trabajo porque se adaptan al ritmo de cada tarea, pueden adaptar las actividades según el comportamiento de los alumnos.
- ✓ Son fáciles de usar.

### **Rendimiento académico**

El rendimiento académico refiere a la evaluación de los conocimientos adquiridos en un entorno escolar, de educación superior o universitario. Un alumno con buenos resultados es aquel que ha obtenido resultados positivos en las pruebas que debe realizar a lo largo del curso. En otras palabras, el rendimiento académico es la capacidad de un estudiante para expresar lo que ha aprendido durante su educación.

También predice la capacidad de los estudiantes para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está relacionado con la habilidad. Las instituciones educativas de cada programa deben actualizar no solo los contenidos sino también las estrategias didácticas para asegurar la pertinencia de los planes de estudio (Moreno-Acosta y Zabala-Vargas, 2022).

## **Factores que influyen en el rendimiento**

Al mismo tiempo, en ese desempeño, ya sea bueno o malo, muchos problemas lo afectarán, no solo en el aula, sino también en la enseñanza que este reciba por el docente, una buena prueba lo determinara, pero hay muchos factores como el sentimiento y otros, que afectaría al buen rendimiento académico. Entre ellos se pueden mencionar la complejidad de la materia, la baja capacidad didáctica de los profesores, la exigencia de muchas materias a la vez, el desinterés y distracción de los alumnos, la baja asistencia a clases por problemas personales, etc. grandes problemas.

Las innovaciones en los procesos educativos relacionados con la tecnología animan el ambiente del aula y contribuyen al logro de los objetivos educativos. Es necesario migrar los enfoques tradicionales a otros más activos que hagan a los estudiantes más responsables de su aprendizaje (Sánchez-Otero et al., 2019).

Según el contenido, porque permitirán a los alumnos desenvolverse satisfactoriamente en cualquier situación del día de mañana. Los enfoques activos trazan caminos de innovación para alinear la educación universitaria con las habilidades necesarias en áreas laborales relacionadas con el trabajo en equipo, la colaboración, la resolución de problemas y la participación comunitaria (Silva y Maturana, 2017).

Como resultado de aprendizaje, la actividad pedagógica sintetiza las actividades del proceso educativo no solo en cuanto a los conocimientos adquiridos por los estudiantes, sino también en cuanto a diversas habilidades, destrezas, inclinaciones, intereses, expresión etc. Esta síntesis es una obra social, docente y educativa cuyos profesores son los principales responsables del rendimiento escolar. Creemos que los resultados educativos están influenciados por varios factores, incluido el enfoque del maestro, los aspectos individuales de los estudiantes, el apoyo familiar y más.

Según Brito-Lara et al. (2019) la planificación pedagógica es una tarea propia del quehacer profesional docente, que permite organizar las actividades y recursos necesarios para lograr los aprendizajes pretendidos, de manera que estén organizados y conectados en tiempo, espacio, aprendizajes y tecnologías.

Cabe aclarar que las acciones de varios componentes del proceso educativo tienen un efecto positivo solo si los docentes logran encaminarlas hacia el logro de las metas del programa; aquí es muy importante convertir la voluntad de los alumnos en esfuerzo, de lo contrario no deberíamos hablar de logros. sobre. La introducción de nuevos métodos y estrategias de enseñanza basados en tecnología será bien recibida y aprendida por los alumnos (Bergdahl et al., 2020)

A lo largo de la historia, los educadores en aprendizaje sistemático se han preocupado por la pedagogía, tal como la conocemos en nombre de las calificaciones o el rendimiento escolar, fenómeno íntimamente relacionado con el proceso de aprendizaje. El concepto continuo de rendimiento escolar hasta el día de hoy corresponde únicamente a la suma de los productos calificativos de un diagnóstico y examen de conocimientos que reciben los alumnos.

## Material y métodos

A través del estudio descriptivo, se buscó conocer la importancia y utilidad del software GeoGebra desde una perspectiva integral, donde los estudiantes comprendieron conceptos claros y modernos en matemáticas, es decir la resolución de problemas comprobación de resultados en diferentes enfoques como la geometría, algebra, trigonometría y demás funciones.

En relación al enfoque, este fue de carácter mixto, permitiendo accionar procesos sobre el potencial del software GeoGebra para mejorar el rendimiento académico del nivel de básica superior de los estudiantes. Así mismo, se puso en claro las funciones de este programa sobre las ventajas que se adquieren y la forma didáctica de acercar al estudiante desde una figura motivacional, resolviendo de manera fácil problemas de cálculos simbólicos, estadístico y probabilísticos.

El tipo de diseño fue de carácter no experimental descriptiva, donde el investigador cimentó deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Además, se incluyó en esa investigación, estudios descriptivos, analíticos, aplicativo, acción participativa y de campo.

Para la recolección de datos, se aplicó una encuesta a los estudiantes del nivel de básica superior de los 10mo, para recabar la información, mediante el instrumento de un cuestionario de preguntas; explicándoles el procedimiento a ejercer en cada una de las interrogantes y las respuestas generadas que deben puntualizar por cada pregunta. En relación a la parte cualitativa, se produjo una comunicación interpersonal entre el rector de la Unidad Educativa Sebastián Muñoz., los cuatro docentes del área de básica superior y el autor de la investigación, implementando una entrevista sobre el uso del GeoGebra y su aporte en el rendimiento académico, recabando las ideas y fundamentos más importantes sobre el grado de percepción de la autoridad y docentes sobre el tema abordado. Además, se utilizaron como parte del diseño metodológico, los métodos analítico-sintético, inductivo-deductivo, observación y estadístico.

Para el referido estudio, se consideró una población de 90 estudiantes conformados por tres paralelos de los 10mos años, por lo cual, como muestra específica se tomó en cuenta el paralelo C, considerando a 30 estudiantes del paralelo “C”. En relación a la obtención de resultados cualitativos, se incluyó 1 directivo (rector de la institución).

## Resultados

Los resultados expuestos de forma general son de carácter cuantitativo y cualitativo los mismos que fueron planteados con la exposición de tablas, utilizando la técnica de la encuesta y el instrumento del cuestionario en forma diagnóstica y de salida en sus resultados de aprendizaje; sobre el nivel de conocimiento del software GeoGebra para la realización de cálculos matemáticos. A más de eso, se aplicó una entrevista a la autoridad y a tres docentes con análisis interpretativos en cada una de sus interrogantes, conociendo la utilidad del software GeoGebra mediante el conocimiento de talleres didácticos a los estudiantes para vincular relaciones y dependencias con ejemplos ilustrativos para enseñar matemáticas.

### **Resultados de comprobación por medio de tablas con datos y porcentajes sobre los niveles de conocimiento con el manejo de GeoGebra en el aula de aprendizaje.**

A continuación, mediante la técnica de la encuesta se demuestra la comprobación del uso de GeoGebra por parte del alumnado como fuente de enriquecimiento, relacionados al acceso y otros aspectos de la geometría y las matemáticas, a través de la experiencia y manipulación de diversos elementos, suministrando la ejecución de construcciones; obteniendo efectos y propiedades a partir de una reflexión directa.

### **Con el uso del software GeoGebra ¿Cuál es el tema o tópicos que se le facilitó en las clases de matemáticas?**

**Tabla 1**

*Tema o tópicos en las clases de matemáticas*

<b>Orden</b>	<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>A</b>	Representaciones gráficas	18	60
<b>B</b>	Ecuaciones matemáticas	3	10
<b>C</b>	Cálculos estadísticos	6	20
<b>D</b>	Cálculos matemáticos	3	10
<b>E</b>	Representación y cálculos geométricos.	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* elaboración propia

Para conocer la amplitud de contenidos tópicos utilizados en las clases de matemáticas; 18 estudiantes que conforman el 60% de respuestas dijeron Representaciones gráficas, 3 estudiantes que representan el 10% indicaron Ecuaciones matemáticas; mientras que otros 6 estudiantes representados por el 20% argumentaron que Cálculos matemáticos. Como interpretación de los datos expuestos, pues sencillamente los estudiantes descubrieron mediante el uso de la plataforma GeoGebra y el dominio absoluto en las representaciones

gráficas. Además, hoy en día este software es una ventana algebraica corresponde a un objeto ventana geométrico y viceversa; evita en indiscutible medida los problemas que pueden surgir cuando cambia la representación, y también permite la traducción de lenguajes: lenguaje natural y lenguaje matemático.

**¿Como calificaría su nivel de conocimiento en el uso del software GeoGebra?**

**Tabla 2**

*Nivel de conocimiento en el uso de GeoGebra*

Orden	Alternativas	F	%
A	Nivel básico	22	73
B	Nivel intermedio	6	20
C	Nivel avanzado	2	7
D	Ningún nivel	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Para determinar cuál es el nivel de conocimiento de los discípulos en relación al manejo del software GeoGebra; 22 estudiantes con el 73 % contestaron Nivel básico, otro 20 % establecido en 6 estudiantes señalaron Nivel intermedio; al final 2 estudiantes con el 7 % manifestaron Nivel avanzado. Como inferencia del resultado de la referida tabla, los estudiantes consideran en su gran mayoría poseer dominio del uso de GeoGebra bajo una ponderación básica, lo cual ya están generando los primeros reportes de mejoramiento de sus calificaciones, y con ello fortaleciendo el rendimiento académico en sus clases y trabajo autónomo.

**¿Cree usted que ahora GeoGebra brinda el apoyo necesario para el aprendizaje en diversos tópicos matemáticos?**

**Tabla 3**

*Aprendizaje de tópicos matemáticos*

Orden	Alternativas	F	%
A	Totalmente de acuerdo	20	67
B	De acuerdo	8	27
C	No está ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	6
D	En desacuerdo	0	0
E	Totalmente en desacuerdo		

<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>
--------------	-----------	-------------

*Fuente:* Elaboración propia

Para establecer el dominio de GeoGebra en brindar el apoyo necesario para el aprendizaje en diversos tópicos matemáticos; 20 educandos con un 67 % de porcentaje determinan que están Totalmente de acuerdo, 8 estudiantes con un porcentaje del 27 % concluyeron estar de acuerdo; por último 2 estudiantes con un 6 % donde manifiestan que No está ni de acuerdo ni en desacuerdo. En esta inferencia, un gran grupo mayoritario de estudiantes manifiestan, que van encaminándose a seguir conociendo los innumerables aportes del programa, pero sobre todo desde la perspectiva educativa, este conecta objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos. de una manera creativa y original, lo que motivará hasta a los más reacios a involucrarse en el tema.

**¿Qué tan didácticas son las clases impartidas por el docente con el uso actual de GeoGebra en clases?**

**Tabla 4**

*Clases impartidas por el docente*

<b>Orden</b>	<b>Alternativas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>A</b>	Muy didácticas	5	17
<b>B</b>	Totalmente didácticas	23	77
<b>C</b>	Didácticas	2	6
<b>D</b>	Nada didácticas	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Conociendo sobre la forma didáctica del docente en impartir sus clases con el uso de GeoGebra, 5 estudiantes que corresponden al 17% dijeron Muy didácticas; 23; mientras que para el 6% solo expresaron que son didácticas. La interpretación de los datos reflejados en el cuadro, la aplicación GeoGebra es un instrumento poderoso que, en manos de un maestro de matemáticas, puede facilitar a que los conceptos matemáticos sean más fáciles de interpretar a través de ayudas visuales clave y la simplicidad de los cálculos algebraicos.

**¿Le gustaría seguir aprendiendo nuevos contenidos matemáticos usando GeoGebra?**

**Tabla 5**

*Contenidos matemáticos usando GeoGebra*



Orden	Alternativas	F	%
A	Totalmente de acuerdo.	25	83
B	De acuerdo.	4	14
C	No está ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3
D	En desacuerdo	0	0
D	Totalmente en desacuerdo	0	0
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Indagando a los estudiantes si le gustaría seguir aprendiendo nuevos contenidos matemáticos usando GeoGebra; 25 de ellos responde que están totalmente de acuerdo, esto representa el 83% del total de los estudiantes, determinan así que las clases con el uso de GeoGebra han sido muy dinámicas al momento de conocer este software educativo de gran utilidad, otro 14 % que representa 4 estudiante califica que está de acuerdo en seguir aprendiendo nuevos contenidos matemáticos usando GeoGebra y esto es de gran aceptación para el estudiantado, por sentirse cómodos y por saber que tienen en el docente la experiencia de impartirles el conocimiento a través de las unidades de estudio, usando GeoGebra como fuente de integración pedagógica en el aula, a más de eso una minoría representada por el 3 % consideró que No está ni de acuerdo ni en desacuerdo; mostrando también positivismo en el lapso de como el docente maneja ahora su clase en su esfera de enseñanza con el uso del software GeoGebra.

### ¿En qué medida consideras que ha mejorado tu rendimiento al utilizar GeoGebra?

**Tabla 6**

*Mejora de rendimiento con el uso de GeoGebra*

Orden	Alternativas	F	%
A	Excelente	20	67
B	Muy bueno	10	33
C	Bueno	0	0
D	Insuficiente	0	0
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* elaboración propia

Al conocer sobre el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes al utilizar GeoGebra, el 67% determinó que su experiencia ha sido significativa, ya que las grandes cualidades del programa con la resolución de cálculos aritméticos y otras ventajas, han incorporado grandes desafíos para el estudiante, el mejoramiento de sus calificaciones ampliando aún más el

conocimiento de seguir usando este software didáctico como herramienta especializada en gráficas de funciones. Además, un 10% califica de manera positiva que la experiencia ha sido satisfactoria, fortaleciéndolos como seres independientes, creativos y emprendedores con habilidades y destrezas en un ambiente cada vez más diverso e inexplorado.

### ¿Le gustaría a futuro compartir su experiencia sobre GeoGebra con otras comunidades educativas en el mundo?

**Tabla 7**

*Compartir experiencias sobre GeoGebra*

Orden	Alternativas	F	%
A	Si	20	67
B	No	0	0
C	Talvez	0	0
D	Más adelante	10	33
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

Sobre compartir experiencias con otras comunidades educativas; el 67% considera que, Si está dispuesto en hacerlo, ya que sus funciones forma de didáctica de conducir el aprendizaje de forma significativa con esta herramienta educativa, participando activamente en eventos con otros beneficiarios para favorecer e intercambiar conocimientos y destrezas en su forma de comprenderlo en su uso. Por otra parte, también existe un 33% que consideran hacerlo más adelante para seguir preparándose y ganar una amplitud en estilos de prácticas con mejorados conocimientos por descubrimiento y experimentación.

### Exposición de la entrevista realizada a la máxima autoridad de la institución.

#### 1. Desde su perspectiva como directivo y pedagogo ¿Que representan las TIC dentro de la dimensión educativa con el nacimiento de la trasformación digital?

R. Para la máxima autoridad de la institución, ve con gran despliegue la importancia de las TIC como parte de las competencias digitales, ya que los docentes de ahora tratan con un grupo de alumnos con diferentes capacidades y dificultades. Hasta ahora, analizar el acceso de cada individuo a diferentes procesos de aprendizaje, se ha evaluado de manera progresiva, sobre cómo los estudiantes se involucran con la utilización de herramientas tecnológicas en sus procesos de asimilación y elaboración de su andar académico dentro y fuera del aula.

También supo expresar que la tecnología a partir de esta nueva sociedad del conocimiento, ha permitido que, dentro de las innovaciones tecnológicas, cada estudiante encuentre el estilo de experiencia que mejor se adapte a ellos y brinda igualdad de oportunidades en función de las diferencias de capacidad de cada estudiante. Es importante que los docentes reciban capacitación en el uso de las herramientas TIC para aprender a usarlas e introducirlas cuando sea necesario para garantizar una educación de calidad para todos los estudiantes.

## **2. ¿Cuál es su visión sobre integrar tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje impulsando el uso de software educativos como GeoGebra para el área de matemática?**

El uso de la plataforma GeoGebra en las clases de matemáticas es un cambio significativo, ya que promueve la comprensión de los estudiantes de manera más efectiva a través del uso de diagramas, presentaciones y simulaciones matemáticas. Vale la pena señalar que la plataforma ha creado una gran demanda, especialmente en los niveles superiores, por lo que es necesario brindar una base sólida para que los estudiantes aprendan y desarrollen el pensamiento lógico matemático utilizando GeoGebra desde el nivel básico.

Por ello, utilizar GeoGebra es como dar un gran salto a la innovación, es decir una oportunidad para mejorar el desempeño y rendimiento académico en el área de las matemáticas, ya que, el sistema educativo ha comenzado a incorporar formalmente estrategias para promover la integración tecnológica y los recursos llamados TIC con el aprendizaje mediado. Finalmente, también aseguró en su criterio la autoridad del plantel, que, a lo largo del tiempo, han ido desapareciendo aquellos paradigmas tradicionales; para incorporar nuevas formas de enseñanza sobre la autogestión del aprendizaje por parte del estudiante.

## **3. ¿Considera usted que el accionar recursos tecnológicos didácticos como el software GeoGebra mejoraría los espacios y escenarios de aprendizaje?**

De acuerdo al análisis de opinión, el directivo manifiesta que GeoGebra es un software que sobresale en la enseñanza de las matemáticas, disponible gratuitamente en línea o fuera de línea, admite múltiples plataformas e incluye geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidad en un solo programa. Esto significa que es una aplicación integra que incluye todas las ramas de las matemáticas con una interfaz interactiva, natural que permite a las personas percibir mejor los conceptos de las matemáticas para adquirir el conocimiento y lograr una experiencia significativa.

## **4. ¿En su institución educativa aún existen formas convencionales de enseñanza de parte de los docentes para el área de matemática?**

**R.** Bajo el criterio expuesto de parte de la autoridad, manifiesta que las TIC son poco usables por parte de los docentes y más aun implementando programas y software educativos, donde las herramientas tecnológicas propician un ambiente interesante para cambiar modelos de

enseñanza tradicionalista por escenarios altamente innovadores, ya que no saben utilizar software educativo o programas como GeoGebra para distribuir conocimientos.

Finalmente, otro de los criterios expresados por el rector de la institución, en que puntualiza que GeoGebra es una herramienta pedagógica basada en representaciones simbólicas y gráficas con diversos tópicos matemáticos para un aprendizaje más activo y significativo. Es decir, con esta herramienta los alumnos pueden complementar cada momento del aprendizaje de las matemáticas con una comprensión oportuna y clara de conceptos y procesos a través de demostraciones, simulaciones y demostraciones.

## Discusión

Una vez realizada la revisión de la literatura de acuerdo al objeto de estudio planteado, se formula los siguientes criterios de autores sobre lo que establece el software GeoGebra de acuerdo a sus características y potencialidades para el desarrollo de cálculos matemático y su introducción al quehacer educativo como instrumento pedagógico dinámico, para transformar el entorno tradicional del sistema educativo en un espacio interactivo que conduce a la exploración de la matemática integral y al desarrollo de habilidades que posibilitan un aprendizaje significativo.

Existe una necesidad entre los docentes de matemáticas utilicen software para hacer que el salón de clases sea dinámico y divertido, y necesita estar capacitado para usarlo bajo recursos técnicos o aplicaciones como GeoGebra que ofrecen información detallada en la forma de aplicarlo en los diferentes temas y contextos de la asignatura. Mediante su desempeño y orientación en el aula, existe el criterio de Arteaga et al. (2019), que explica el uso de software para identifica, se deben algunas consideraciones pedagógicas a partir de preguntas de contenido geométrico. que son el aspecto definitorio en la diferenciación de la docencia en la educación secundaria.

GeoGebra brinda a los jóvenes de secundaria y educadores la opción de usar los descubrimientos matemáticos existentes o crear los suyos propios, y hay muchas herramientas disponibles para hacerlo. Ante esta teoría, Zhao et al. (2021) exponen que el uso del software GeoGebra genera una práctica segura para lograr mayores niveles de aprendizaje en los estudiantes mencionados lo que impulsa la resolución de problemas, es decir, impulsa las operaciones ideas diferentes.

Los maestros necesitan desarrollar estrategias para fomentar el interés en aprender matemáticas y la tecnología puede ser una herramienta para que los jóvenes se formen a sí mismos conocimiento, los maestros ahora deben buscar una herramienta simple para implementar, pero al mismo tiempo desarrollar el pensamiento matemático. En una

investigación realizada por Ruiz (2018) utilizó GeoGebra para identificar barreras en el proceso de desarrollo de herramientas. Los resultados de este estudio muestran que, desde el punto de vista pedagógico, una de las acciones apropiadas para los docentes es enseñar a los estudiantes a trabajar con GeoGebra.

Otro aspecto relevante en el caso de Arnal y Oller (2020), abordan el uso de GeoGebra en construcciones geométricas tradicionalmente realizadas con regla y compás, destacando que el uso para dichas construcciones hace que la reinterpretación o adaptación de los pasos por su especificidad sea no es simplemente una traducción del procedimiento, sino que esta adaptación debe ser realizada por los docentes, creando y preparando lecciones o creando recursos o actividades para los alumnos relacionados con este contenido.

Finalmente, GeoGebra es un software con gran potencial para desplegar el proceso de enseñanza de las matemáticas, tanto presencial como a distancia, ya que permite la producción de materiales de aprendizaje digitales que se logran utilizar sin conexión a Internet. La oportunidad de utilizarlo simultáneamente en ordenadores, tabletas y teléfonos móviles permite a pedagogos y alumnos utilizar este recurso de forma eficaz, los primeros para la enseñanza y los segundos para el aprendizaje.

## Conclusiones

Las nuevas tecnologías, brindan una gama de herramientas que los docentes pueden utilizar en sus actividades académicas. A través de ellas, se puede diseñar un modelo de educación más individualizado y centrado en las acciones de los estudiantes. Con la ayuda del software matemático, se logra presentar la información de un modo cambiante a los libros y videos tradicionales, ya que, las tendencias actuales en la educación matemática; enfatizan usar la tecnología como una solución moderna para que los estudiantes adquieran un conocimiento más profundo a través del uso adecuado de GeoGebra.

Se proporcionaron dentro de los talleres ejemplos ilustrativos con las referidas tablas de datos, para conocer el criterio de respuestas dados por los estudiantes sobre un antes y después de manejar GeoGebra y sobre cómo se utiliza el software en el proceso de aprendizaje de la asignatura de matemática en el nivel de básica superior, confirmando las ventajas del programa, a través de lineamientos en el trabajo y enriqueciendo las pautas de aplicación o ideas principales sobre la tecnología en la educación.

Se pudo evidenciar que hace falta implementar un estudio a profundidad sobre la elección de métodos de aprendizajes activos donde estos no reúnen las características para ser más adecuado por lo que, las aulas invertidas y el trabajo colaborativo mejoran el aprendizaje que debe ser centrado en el estudiante para desarrollar estratégicamente sus habilidades, logrando en ello la construcción del conocimiento y el de despertar del interés por el tema.

Por ende, es sumamente esencial especificar el referido enfoque basado en la resolución y la representación gráfica donde se adapte la manera perfecta de aprender cada uno de los contenidos de la unidad del nivel de básica superior, ya que es un software de matemáticas interactivo gratuito, donde sus funciones tienden a simplificar la geometría e interactuar en el campo el álgebra, análisis o cálculo.

### Referencias bibliográficas

- Arnal, A. y Oller, A. M. (2020). Construcciones geométricas en GeoGebra a partir de diferentes sistemas de representación: un estudio con maestros de primaria en formación. *Educación Matemática*, 32(1), 67-98.
- Arteaga-Valdés, E., Medina-Mendieta, J. F. y Del Sol-Martínez, J. L. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108.
- Arteaga, E.; Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108.
- Auccahuallpa, R., Vásquez, R. I. T. y Rodríguez, D. I. R. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. In IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional de Educación, 267-274.
- Barón-Martínez, G. (2020). Modelación matemática mediada por el software GeoGebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 33(1), 751-762.
- Bergdahl, N., Nouri, J., y Fors, U. (2020). Disengagement, Engagement and Digital Skills in Technology-enhanced Learning, and Information Technologies, 25(2), 957-983  
<https://doi.org/10.1007/s10639-019-09998-w>
- Bravo, A., Arenas, J., y Pineda, E. (2019). El aprendizaje de la geometría con GeoGebra, un enfoque de aprendizaje por problemas. *Revista Docencia Universitaria*, 20(2), 55-67
- Brito-Lara, M., López-Loya, J., y Parra-Acosta, H. (2019). Didactic Planning in the Secondary Education: An Advancement towards Social Formation. [Planeación Didáctica en Educación Secundaria: Un Avance hacia la Socioformación], 11(23), 55-74  
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23>.

- Camargo, E., Camargo, E. y Meza, L. (2017). Uso de las TIC en los procesos de aprendizaje de estudiantes en instituciones de educación básica secundaria. *Revista ESPACIOS*, 38(50), 798-1015.
- Cázares, M., & Páez D. (2020). Theoretical discussion on teaching practices as mediators in the development of metacognitive strategies for solving mathematical tasks. *Educacion Matematica*, 32(1), 221-240. <https://doi.org/10.24844/EM3201.10>
- Cenas, F.; Blaz, F.; Gamboa, L. y 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.
- Dadang Juandi, Yaya S. Kusumah, Maximus Tamur, Krisna S. Perbowo, & Tommy Tanu Wijaya. (2021) A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go? *Heliyon*, 7(5) <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>.
- Del Cerro, F., & Méndez, G. (2021). Application in augmented reality for learning mathematical functions: *A study for the development of spatial intelligence in secondary education students. Mathematics*, 9(4), 1-19. <https://doi.org/10.3390/math9040369>
- Del Río, L. (2016). Enseñar y aprender cálculo con ayuda de la vista gráfica 3D wp-de GeoGebra. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 17(1), 1-13.
- Diaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J. y Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217- 251. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018>.
- Domínguez, J., Aguilar-Parra, J., Fernández-Campoy, J. y Lozano-Segura, M. (2017). Nuevos recursos tecnológicos para trabajar en un aula de educación infantil: el cuento interactivo considerado un recurso de aprendizaje. [New technological resources to work in a nursery classroom: the interactive story considered a learning resource]. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 435-448.
- Fioriti, G. (2017). *Recursos tecnológicos en la enseñanza de matemática*. Buenos Aires, Argentina.

- Gutiérrez, J., Arnau, D. y González, J. (2015). Un estudio exploratorio sobre el uso de DragonBox Algebra© como una herramienta para la enseñanza de la resolución de ecuaciones. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 30(1), 33-44.
- Hernández, C.; Arévalo, M. y Gamboa, A. (2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. *Praxis & Saber*, 7(14), 41-69. <https://doi.org/10.19053/22160159.5217>
- Hohenwarter, M. (24 de agosto de 2017). *El paso de GeoGebra desde las computadoras de escritorio a los teléfonos inteligentes*. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?markus-hohenwarter-la-trayectoriade-geogebra-de-los-ordenadores-de-mesa-a-los>
- Hueso, L. C. (2020). La enseñanza digital en serio y el derecho a la educación en tiempos del coronavirus. *Revista de educación y derecho. Education and law review*, (21), 8-29.
- Jiménez-García, J. G. y Jiménez-Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. [GeoGebra, a proposal to innovate the teaching-learning process in mathematics]. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7), 1-17.
- Moreno-Acosta, J. y Zabala-Vargas, S.A. (2022). Efecto sobre la motivación y el rendimiento académico al aplicar aprendizaje basado en juegos en la enseñanza de las redes definidas por software. *Formación universitaria*, 15(4), 81-94. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000400081>
- Moreria, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 1-17.
- Mosquera, M. y Vivas, S. (2017). Análisis comparativo de software matemático para la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*, 19(1), 98- 113.
- Natale, M., y Papini, M. (2019). *Producir geometría con GeoGebra. Una experiencia colaborativa en el nivel universitario*. Argentina: Actas V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Plata.
- Navarro, V.; Arrieta, X. y Delgado, M. (2017). Programación didáctica utilizando GeoGebra para el desarrollo de competencias en la formación de conceptos de oscilaciones y ondas. *Omnia*, 23(2), 76-88.

- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Palaguachi-Álvarez, R. M., García-Herrera, D. G., Mena-Clerque, S. E. y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Recursos tecnológicos emergentes como herramientas didácticas para el área de Matemáticas en Educación Básica Superior. *EPISTEME KOINONIA*, 3(1), 140-162.
- Pizzorno, S. R. (2020). Impulsando la Educación Abierta en Latinoamérica desde la Comunidad GeoGebra Latinoamericana. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 9(1), 10-25.
- Poveda, W., Aguilar-Magallón, D. y Gómez-Arciga, A. (2020). Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 9(1), 26-42.
- Rubio-Pizzorno, S., León Salinas, C., León Ríos, J., Córdoba-Gómez, F. y Abar, C. (2018). Matemática Educativa en la Era Digital: Visibilizarían y Articulación de la Comunidad GeoGebra Latinoamericana. En L. A. Serna y D. Páges (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 31(2), 1917-1923.
- Ruiz, N. (2018). The instrumental genesis process in future primary teachers using Dynamic Geometry Software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(4), 481-500.
- Sánchez-Otero, M., García-Guiliany, J., Steffens-Sanabria, E., y Hernández-Palma, H. (2020). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, *Información Tecnológica*, 30(3), 277-286. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>
- Sarmiento, A. (2017). Estrategias de aprendizaje e inteligencia emocional y su relación con el rendimiento académico en inglés en estudiantes universitarios a distancia. [Tesis maestría]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4730>
- Silva, Q.J., y Maturana, C.D. (2017) Una Propuesta de Modelo para Introducir Metodologías Activas en Educación Superior, *Innovación Educativa*, 17(73), 117-131.
- Valderrama J. y Saldaña M. (2020). Influencia del software Geogebra en el rendimiento académico de los estudiantes del ciclo I de la EAP Turismo en el curso de Complemento Matemático-Unasam, 2017-I. *Revista Científica Pakamuros*, 8(2), 77 - 84. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i2.129>
- Viquez, A. B., Salas, M. R., Santamaría, B. A. R., Montiel, I. B., & Rojas, V. B. (2020). GeoGebra, Quizizz, PowToon y Kahoot como recursos tecnológicos en la enseñanza de la Geometría en séptimo año de la Educación General Básica costarricense. *Pensamiento Actual*, 20(34), 61-73.

Zambrano, D. y Zambrano, M. (2019). Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) en la educación superior: consideraciones teóricas. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa* 7(1), 213-228.

Zhao, Y., Lin, S., Liu, J., Zhang, J., & Yu, Q. (2021). Learning contextual factors, student engagement, and problem-solving skills: A Chinese perspective. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 49(2), 1-18.

**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.