

dfgbet

por Hector VELASQUEZ CUEVA

Fecha de entrega: 11-jul-2023 10:52a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2129662382

Nombre del archivo: TESIS_26.6-turnitin.docx (439.1K)

Total de palabras: 9825

Total de caracteres: 54531

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y
FÍSICA



SOFTWARE GEOGEBRA EN LA MEJORA DEL APRENDIZAJE
DEL ALGEBRA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN UNA
INSTITUCION EDUCATIVA DE HUAMACHUCO 2023

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN:
MATEMÁTICA Y FÍSICA.

AUTORES

Br. Joel Aranda Pérez
Br. Leticia Yadira Ríos Yndalecio

ASESOR

Dr. Segundo Wilmar García Celis
[https://orcid.org/\(CÓDIGO ORCID\)](https://orcid.org/(CÓDIGO ORCID))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación y Responsabilidad Social

TRUJILLO – PERÚ

2023

I. INTRODUCCION

En la actualidad, las personas vivimos en una época inmersa a la tecnología digital, siendo ésta utilizada en cualquier tipo de actividad cotidiana; así como en el tiempo libre, en el trabajo, en la salud y en la educación. Pero además es una herramienta importante de información, comunicación y actualización global. El software matemático se ha convertido en una herramienta indispensable para abordar problemas complejos en diversos campos de las ciencias exactas. El álgebra vectorial, una materia notoriamente desafiante para los estudiantes, es un ejemplo de un área en la que dicho software ha demostrado ser invaluable para simplificar el proceso de aprendizaje y resolución de problemas.

No hay duda de que las TIC son vitales para que ocurra cualquier aprendizaje real. Y la informática es totalmente fundamental en este sentido, indispensable para que los alumnos construyan su propio conocimiento. El álgebra, una rama de las matemáticas que data del siglo XVIII, surgió como una tendencia crucial en el pensamiento matemático. Apodada la "algebratización de las matemáticas" por los expertos, implicó un esfuerzo concertado de los matemáticos para integrar el álgebra con la aritmética a lo largo de la historia. (Sierra, 2010).

A nivel mundial, encontrar la manera más idónea de lograr el aprendizaje de las matemáticas fue una interrogante y se innovaron con diversas medidas, estrategias y metodologías de aprendizaje, pero con la pandemia hubo una obligación por parte de la escuela del uso de herramientas digitales, así llegó el uso de GeoGebra que es una herramienta amigable y de fácil descarga en cualquier dispositivo móvil. El Ministerio de Educación del Perú entiende el valor de utilizar responsablemente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula. Por eso creó todo un currículo nacional basado en este concepto. Sin embargo, también señala la triste realidad de las limitaciones existentes en la infraestructura digital, como el acceso a internet, la disponibilidad de computadoras, laptops y tabletas, y la falta de personal especializado encargado de administrar la tecnología digital. Es fundamental aprovechar al máximo estos recursos para agilizar los procesos y mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Esto, a su vez, contribuye a mejorar la calidad educativa en todas las áreas a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las matemáticas son un dominio esencial que impregna la vida de cada individuo, ya sea en el ámbito cotidiano o laboral, dada su presencia en todos los campos. Es por ello por lo que para Galarza y Janampa (2019) La enseñanza eficaz en el aula requiere más que simplemente impartir información; debe adoptar metodologías modernas y utilizar la tecnología para promover el cultivo de las habilidades de los estudiantes. El estancamiento de la calidad educativa dentro del sistema peruano es inevitable sin educadores capacitados que puedan ofrecer oportunidades de aprendizaje significativas. Para fomentar la adquisición de competencias, particularmente en matemáticas, es imperativa la implementación de métodos inventivos. Un docente debe ser competente y estar capacitado para poder abordar los muchos desafíos que surgen con los estudiantes. Es vital que puedan motivar e inspirar curiosidad por aprender, dando un ejemplo positivo de crecimiento y espíritu empresarial. Más allá de eso, es responsabilidad del docente dotar a sus alumnos de las herramientas digitales necesarias que les permitan desenvolverse efectivamente en la sociedad, especialmente en campos como las matemáticas.

Mientras resuelven problemas matemáticos, muchos estudiantes tienen dificultades para analizar y comprender el material. Esta comprensión limitada a menudo dificulta su capacidad para interpretar sus resultados con precisión. Como tal, se vuelve crucial equipar a los estudiantes con herramientas digitales que puedan ayudarlos en su aprendizaje y facilitar una mejor comprensión.

Para Rodríguez (2019) Geogebra, un software matemático, es comúnmente utilizado por estudiantes preuniversitarios y universitarios. La razón es que, en la mayoría de las escuelas, el enfoque de resolución de problemas es casi inexistente, limitado a la mera mecanización del problema. Con el fin de cerrar la brecha digital entre la educación secundaria y superior, se están explorando nuevas estrategias de aprendizaje en matemáticas mediante el uso de "Geogebra", una herramienta digital. En Huamachuco se estudia la Institución Educativa Privada "Libertad", con un enfoque específico en los estudiantes de quinto año de secundaria. Se busca comprender y analizar su nivel de

interés en aprender a graficar funciones reales, resolver ecuaciones y abordar problemas algebraicos. Mediante la implementación de nuevas herramientas tecnológicas, esperamos contribuir al cierre de la brecha digital y mejorar sus habilidades algebraicas.

Al comprender la problemática a la que se llegó con el uso de geogebra para poder mejorar la práctica del algebra se planteó el siguiente problema general: ¿Cómo influye el uso del software GeoGebra en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023?, de igual manera se llegó a los siguientes problemas específicos: ¿Cómo influye el uso del software Geogebra en la dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales en la mejora del aprendizaje del algebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023?, ¿Cómo influye el uso del software Geogebra en la dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación, en la mejora del aprendizaje del algebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023?, ¿Cómo influye el uso del software Geogebra en la dimensión funciones cuadráticas, en la mejora del aprendizaje del algebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023?.

El trabajo se justifica desde el punto de vista teórico, práctico y metodológico: En el aspecto teórico, los resultados se sistematizaron en una propuesta que sugiere la incorporación de dicho software al curso de álgebra para una experiencia de aprendizaje más significativa. La incorporación de Geogebra como herramienta podría estar justificada por el uso práctico que aporta para potenciar el aprendizaje en la materia abstracta de álgebra. Interactivo y fácil de usar, Geogebra ayuda a los estudiantes a mejorar su comprensión. A nivel metodológico los estudiantes de álgebra se han beneficiado de la promoción del software Geogebra, que permitió a los instructores complementar las enseñanzas teóricas en clase. Este enfoque metodológico ha demostrado su eficacia para mejorar el conocimiento de los conceptos algebraicos por parte de los estudiantes.

Se llegó a plantear el objetivo general que guiara la investigación el cual fue formulado de la siguiente manera: Determinar la influencia del uso del software

Geogebra en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023. Asimismo, se planteó los siguientes objetivos específicos: Determinar la influencia del uso del software Geogebra en la dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales, en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023. Determinar la influencia del uso del software Geogebra en la dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación, en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023. Determinar la influencia del uso del software Geogebra en la dimensión funciones cuadráticas, en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023.

Para intentar dar una respuesta a la investigación se planteó la siguiente hipótesis general: El software Geogebra influye significativamente en la mejora del aprendizaje del álgebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023. Así mismo se plantea las hipótesis específicas: El software Geogebra influye significativamente en la dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales, en la mejora del aprendizaje del álgebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco, 2023. El software Geogebra influye significativamente en la dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación, en la mejora del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023. El software Geogebra influye significativamente en la dimensión funciones cuadráticas, en la mejora del aprendizaje del álgebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular Libertad, Huamachuco, 2023.

Con respecto a los antecedentes de la investigación, se realizó una búsqueda exhaustiva y se encontró los siguientes trabajos a nivel internacional.

Rivera (2018) En el Instituto de Educación Superior Tecnológica José Pardo, se seleccionó a un grupo de estudiantes de primer ciclo para participar en un estudio. El propósito era discernir el efecto que el software Geogebra tenía en la comprensión del álgebra de los estudiantes. Para lograr esto, llevamos a cabo un extenso estudio para medir

cómo el uso de esta herramienta impactó en su progreso de aprendizaje. El tamaño de la muestra fue de 68 estudiantes, de los cuales 22 fueron seleccionados mediante un método de muestreo intencional no probabilístico. Estos estudiantes luego tomaron una prueba en un diseño cuasi-experimental. El uso del software GeoGebra cuando se enseña álgebra puede marcar una gran diferencia en las capacidades de los estudiantes para comunicarse matemáticamente. Tiene un impacto real. Esto está respaldado por el análisis estadístico, que muestra una diferencia media de 0,78 a favor del grupo que utiliza el software Geogebra. Los resultados son estadísticamente significativos, con un nivel de significación de $p < 0,05$. Usando el software GeoGebra, las habilidades de resolución de problemas de álgebra de los estudiantes aumentaron significativamente. El grupo experimental promedió una diferencia de 0,23, que es totalmente estadísticamente relevante ($p < 0,05$). Su percepción del tema había mejorado significativamente, mostrando una clara transformación. La utilización del software GeoGebra es fundamental para fomentar la capacidad de los estudiantes para el pensamiento lógico y las habilidades de demostración mientras estudian álgebra. Los datos de resumen estadístico muestran una discrepancia media de 1, con un grado notable de importancia estadística en $p < 0,05$. Esto ilustra que la inclusión del software GeoGebra impacta en gran medida en la adquisición de conocimientos algebraicos entre los estudiantes del Instituto de Educación Superior Tecnológica José Pardo. Se demostró que el grupo experimental tenía una diferencia de medias de 2, como lo respaldan los datos estadísticos descriptivos. Además, la significación de la diferencia entre medias se confirmó mediante la realización de estadísticas inferenciales mediante la prueba t de Student ($p < 0,05$).

Arteaga *et al* (2019) Publicaron un artículo de investigación titulado: “El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática” En el siglo XXI, el énfasis en educar sobre tecnología se ha vuelto predominante. La tecnología de enseñanza no solo tiene importancia en el campo de la ciencia, sino que también fomenta la participación de los estudiantes y facilita el aprendizaje práctico. Un competidor excepcional en este campo es el software GeoGebra, una poderosa herramienta que no solo acelera la resolución de varios problemas matemáticos, sino que también cultiva la creatividad de los estudiantes al permitirles construir y descubrir nuevos conocimientos durante el proceso de aprendizaje. En el nivel de educación secundaria básica, esta composición tiene como objetivo brindar orientación sobre el uso de esta herramienta tecnológica para descubrir y comprender nuevas conexiones e interdependencias entre los conceptos matemáticos encontrados.

Fonseca y Rivera (2022) En cuanto a su investigación de las matemáticas, fue significativo para la comunidad educativa ya que ofrece estrategias novedosas tanto para estudiantes como para docentes. Al ser un software educativo que está conectado a los aspectos virtuales de la educación, facilita la adquisición de conocimientos y promueve resultados de aprendizaje significativos. En el cantón Latacunga se realizó una investigación para evaluar la eficacia de GeoGebra, un software educativo, en estudiantes de octavo grado. Este estudio utilizó un enfoque exploratorio y descriptivo, combinando investigación bibliográfica y de campo con métodos tanto cuantitativos como cualitativos. La investigación se centró en estudiantes de octavo grado y exploró su uso del software educativo GeoGebra. Este estudio incluyó una encuesta y un cuestionario que se envió a un total de 67 estudiantes. Utilizamos los datos que adquirimos para analizar los hallazgos. El cuestionario tenía 10 preguntas cerradas y cubría tanto el comportamiento social como educativo. Se descubrió que estos estudiantes no solo tienen conocimiento de este software sino que también lo incorporan a sus estudios de matemáticas con gran beneficio. Esencialmente, GeoGebra ayuda en el aprendizaje proporcionando una herramienta educativa diseñada específicamente para matemáticas, particularmente geometría y funciones, en el nivel de octavo grado. Permite una finalización más rápida de las tareas escolares al mismo tiempo que mejora su calidad. Además, refuerza el trabajo autónomo e invita a los estudiantes a participar activamente.

Según Apaza, (2020) en su investigación “Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019” Es el momento crucial para los estudiantes de tercer año de secundaria: aquí es cuando su destreza matemática se prueba con tareas desafiantes relacionadas con el espacio y el movimiento. Para medir su capacidad, les hicimos usar el software GeoGebra. Examinamos los resultados cuidadosamente y nuestros hallazgos sugieren que los estudiantes poseen diferentes niveles de competencia en esta área. El experimento mostró que la puntuación media de los alumnos para esta habilidad era de 11,89 antes de que se introdujera el software, que luego aumentó a 14,78 después de su uso. Como consecuencia se observó una clara elevación de la habilidad entre los alumnos del grupo experimental.

Después de realizar la búsqueda de información en el ámbito nacional, se encontró la siguiente información: Rodríguez (2019) en su tesis titulado “Aplicación de software Geogebra y el aprendizaje del álgebra en estudiantes de quinto de secundaria”-Lima. Con

un enfoque en determinar la conexión entre el aprendizaje de álgebra y la utilización del software matemático Geogebra, nuestro estudio se esforzó por emplear una metodología correlacional descriptiva con una cohorte de 22 alumnos. Se quiso profundizar más, por lo que se eligió el trazado de gráficos, la traducción de maniobras, la resolución de ecuaciones de dos variables y la programación lineal. Todos estos profundizaron en las posibilidades de lo que podría hacer el software. Cada uno era un campo para analizar y leer con la ayuda de nuestra tecnología.

Según Vásquez (2020) en su tesis titulado: “El uso del software Geogebra y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa “Pedro Paulet Mostajo ” de Huacho, 2019”- Huacho. Usando el software Geogebra, El objetivo de este estudio fue demostrar cómo los estudiantes de quinto grado de secundaria podrían mejorar sus habilidades matemáticas. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental que involucró evaluaciones antes y después de la intervención. Para analizar los datos, nos enfocamos en dos conjuntos diferentes. Tomamos una muestra de 212 estudiantes de diversos orígenes para establecer una representación más confiable. Para validar la metodología se contó con el aporte de 5 expertos que participaron en el proceso de “juicio de expertos”. Para medir la competencia en matemáticas de un subconjunto específico de 15 alumnos de quinto grado que fueron excluidos del estudio, se sometieron a una evaluación de habilidades matemáticas. Al examinar los datos recopilados sobre la progresión de las habilidades matemáticas, se descubrió que el coeficiente KR20, adquirido mediante la implementación de la metodología de Kuder y Richardson, resultó en una evaluación numérica de .832. Mirando de cerca los resultados del examen inicial, parecía que el grupo experimental logró un puntaje promedio de 12.0, que fue ligeramente mayor que el 11.9 del grupo de control. Al analizar los resultados del experimento, quedó evidentemente claro que el grupo experimental obtuvo una puntuación media de 17,04, mientras que el grupo de control obtuvo una puntuación media de 13,55. Para tener una mejor comprensión de la situación, evaluamos a una cohorte de 15 alumnos de quinto grado en sus habilidades matemáticas para obtener información adicional. Fue entonces cuando vimos que era posible medir los niveles de confianza a través de este tipo de pruebas. El coeficiente KR20 obtenido fue de 0,832, utilizando la técnica de Kuder y Richardson. Se analizó los resultados de las pruebas de matemáticas de un grupo experimental y de control. En su evaluación inicial, los experimentadores obtuvieron una puntuación media de 12,0 mientras que el control registró

11,9. ¡Pero! Durante la prueba posterior, notamos algo interesante: el promedio de los experimentadores se disparó a 17,04, superando con creces los 13,55 logrados por el control.

Juarez (2019) Realizó un estudio titulado “Uso del software GeoGebra para el mejoramiento de las habilidades matemáticas en estudiantes de bachillerato de una Institución Educativa de Tumbes, 2019”. Adoptando el concepto de conocimiento situado de Young (2013), el estudio tuvo como objetivo evaluar cómo el uso del software GeoGebra afectó las habilidades matemáticas de los estudiantes. Se centró en mejorar las capacidades de gestión de las TIC de las personas a través de Internet y software educativo. El concepto de competencia matemática, tal como lo propone Villalonga (2017), enfatiza su importancia para lograr el dominio y la comprensión de las matemáticas. Gracias a la implementación de una evaluación de opción múltiple de 20 preguntas, la investigación se pudo realizar con un grupo específico de 26 estudiantes. El diseño del estudio fue una combinación de métodos cuantitativos, aplicados, explicativos y longitudinales, lo que permitió un enfoque casi experimental. La confiabilidad de la prueba llegó a un sólido nivel de 0.808. La hipótesis se validó tras la revisión de los resultados descriptivos, que apuntaban a un notable contraste entre las puntuaciones previas y posteriores a la prueba de la cohorte experimental. En consecuencia, se puede afirmar que el software GeoGebra mejoró sustancialmente la experiencia matemática. Garantizamos la validez de contenido del estudio mediante el examen y confirmación de tres especialistas. Para el procesamiento de la información se utilizó el software SPSS versión 22.

Para Córdova (2020) en su tesis titulado: “Aplicación del Geogebra y su influencia en los métodos de solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria”- Lima. Nuestro objetivo experimental, con el fin de descifrar los efectos de implementar el programa GeoGebra, fue examinar la influencia que tiene en la comprensión de los estudiantes de las técnicas de resolución de problemas dentro del ámbito de las ecuaciones lineales. En un diseño cuasi-experimental, asignamos a 28 estudiantes a los grupos de control y experimental, y les administramos cuestionarios para evaluar sus habilidades de resolución de problemas antes y después del experimento. Según nuestros hallazgos, las personas que usaron GeoGebra obtuvieron un promedio de 15,64, mientras que las que no lo hicieron obtuvieron un promedio de 13,25, lo que indica diferencias notables. Además, hubo una mejora notable en la puntuación previa a la prueba de 10,21. Las pruebas posteriores mostraron que los estudiantes expuestos a GeoGebra al abordar sistemas de ecuaciones lineales obtuvieron resultados mucho mejores. Está claro que este

programa puede ser un activo poderoso para ayudar a los niños a aprender estrategias de resolución de problemas relacionadas con este dominio.

A nivel local se encontró la siguiente información, recordando que también se han tomado trabajos de la región donde se hizo la investigación. Según Ortiz (2020) en su tesis titulado: “Aplicación del software didáctico Geogebra para lograr aprendizajes en estudiantes de primero de secundaria de una institución educativa, Trujillo, 2019”- Trujillo. Uno de los objetivos principales era demostrar que utilizar el software educativo Geogebra puede mejorar la comprensión matemática. Los grupos de control y experimental tuvieron 31 y 29 estudiantes respectivamente, seleccionados mediante un método de muestreo no probabilístico dentro del diseño de investigación cuasi-experimental. Para evaluar el éxito académico se creó una prueba objetiva de 20 preguntas, midiendo regularidad, equivalencia, cambio y forma de movimiento, y ubicación. Sorprendentemente, cuando Geogebra se utilizó en las lecciones de matemáticas para el grupo experimental, contribuyó significativamente a la mejora de sus resultados de aprendizaje, lo que condujo a un progreso rápido. Los resultados indicaron que ambos grupos tenían niveles de aprendizaje similares en la prueba previa, con habilidades en su mayoría en proceso; sin embargo, sorprendentemente, en la prueba posterior, el grupo experimental tenía un 34 % de estudiantes con un desempeño satisfactorio y un 15 % sobresaliente.

Según Guevara, (2021) en su tesis titulado: “Geogebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la Institución Educativa Santa Edelmira, Víctor Larco 2021”- Trujillo. En esta investigación, nuestro objetivo fue investigar el impacto de Geogebra, un software educativo, en las habilidades matemáticas de los estudiantes de 5° año de secundaria. Con la intención de lograr este objetivo, decidimos realizar un experimento utilizando un diseño cuasi-experimental. El experimento involucró una evaluación escrita que se administró a un grupo selecto de 60 estudiantes en un entorno de aprendizaje a distancia. De este grupo, 30 estudiantes fueron elegidos específicamente para el experimento. La hipótesis fue evaluada mediante el uso de la prueba U de Mann Whitney, y el resultado obtenido fue un valor de p de 0.000. La puntuación del proceso de prueba previa del grupo experimental se redujo significativamente del 93 % al 73 %, mientras que su promedio posterior a la prueba aumentó de 6,63 a 11,47. El valor Z se calculó en -6,395.

Según Carrillo, (2020) en su tesis titulado: “Software Geogebra en los aprendizajes de matemática de los estudiantes de 4to año de secundaria de una I.E. de Tumbes, 2020”-Trujillo. Al realizar un proyecto de investigación, se estudió a un grupo de 20 estudiantes para determinar la influencia del software GeoGebra en su educación matemática. El estudio utilizó una lista de verificación para evaluar su comprensión de varios temas matemáticos, incluidas ecuaciones lineales, funciones cuadráticas, geometría y medidas. Los estudiantes fueron evaluados antes y después de usar el software para seguir su progreso. Antes de que comenzara el estudio, el conocimiento matemático de los estudiantes se dividía en dos categorías: nivel medio (60%) y nivel bajo (40%). Sin embargo, la prueba posterior reveló un cambio en estos niveles, con el 60% de los estudiantes demostrando ahora un nivel alto de conocimiento y el 40% restante manteniendo un nivel medio. La prueba posterior no solo fue más exitosa que la prueba previa, sino que también indicó potencial para un mayor éxito. Por ejemplo, nuestra conclusión principal fue que el uso del software GeoGebra tuvo un gran impacto en el crecimiento de la comprensión matemática de los estudiantes.

Mendoza (2022) Investigadores de Trujillo realizaron un estudio correlacional para explorar la correlación entre los métodos de enseñanza virtual y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer año de una universidad privada. El tamaño de la muestra fue de 45 estudiantes de matemáticas e ingeniería civil matriculados en la universidad. Nuestros hallazgos sugieren una fuerte conexión entre los enfoques pedagógicos y la comprensión de los estudiantes. Para recopilar datos, se empleó una hoja de observación para monitorear las estrategias de enseñanza virtual, así como una hoja separada para evaluar los resultados del aprendizaje de matemáticas. Se encontró que el aprendizaje de las matemáticas tiene una fuerte conexión con las estrategias virtuales ($Rho = 0,824, p = 0,00, \alpha = 0,05$). Estudios posteriores revelaron una correlación moderada entre problemas en situaciones y aprendizaje de matemáticas ($Rho = 0,681, p = 0,00, \alpha = 0,05$). Se realizó un análisis detallado de cómo los factores del lenguaje influyen en este campo del conocimiento, mostrando una fuerte asociación entre los componentes normativos y los conocimientos matemáticos de los estudiantes de primer ciclo ($Rho = 0,748, p = 0,00, \alpha = 0,05$). Durante el período de estudio en el año 2021, se descubrió una correlación entre el aprendizaje de las matemáticas y la dimensión objetivos ($Rho = 0,806, p = 0,00, \alpha = 0,05$). Al analizar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primer ciclo de una universidad privada de Trujillo, también se observó una correlación moderada y positiva ($Rho = 0,598, p = 0,00, \alpha = 0,05$) en relación con la dimensión relación.

Después de buscar los antecedentes históricos de los últimos 05 años, se buscó la base teórica, que reafirmaría el trabajo de investigación: Según Calderón, (2017) Reuniendo geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un programa simple, GeoGebra es una herramienta educativa innovadora adecuada para todos los niveles de aprendizaje. El programa fue creado por un equipo globalmente diverso de desarrolladores dirigido por Markus Hohenwarter, específicamente para la enseñanza de las matemáticas escolares. Incentivando e interactivo, los estudiantes pueden usar GeoGebra para mitigar los desafíos de resolver ecuaciones complejas. Tanto los profesores como los estudiantes pueden aprovechar esta herramienta de aprendizaje digital para mejorar sus habilidades matemáticas.

La enseñanza de matemáticas con Geogebra es la integración de herramientas informáticas que permitan el análisis matemático a través de procesos visuales redundante en procesos de aprendizaje más eficientes. Al garantizar que las soluciones matemáticas adquiridas contribuyan a la resolución de problemas en la sociedad, los estudiantes pueden conectar mejor el conocimiento teórico con la realidad. Este enfoque se diferencia de los métodos de enseñanza tradicionales que simplemente requieren que los estudiantes resuelvan una cantidad determinada de ejercicios utilizando procesos matemáticos repetitivos que tienen poca relevancia para los problemas del mundo real.

El proceso de formación debe comenzar con los maestros que aprenden a usar la tecnología de manera efectiva. Al incorporar diferentes herramientas tecnológicas, la capacitación puede volverse más eficiente y productiva. Una herramienta útil es GeoGebra, que ayuda a abstraer conceptos matemáticos al mostrar la relación entre modelos geométricos y algebraicos en situaciones de la vida real. Esto facilita el descubrimiento de soluciones visuales que representan posibles respuestas a problemas complejos.

Según el estudio de Effandi y Lo (2015), el uso de GeoGebra en el aula no solo aumenta la motivación de los estudiantes, sino que también obtiene comentarios positivos de los maestros. Los hallazgos proponen que GeoGebra debiera convertirse en una opción viable en la educación matemática. Los estudiantes son capaces de visualizar procesos matemáticos a través de GeoGebra, fomentando el desarrollo de la intuición. Además, la herramienta proporciona a los estudiantes la capacidad de comprender diversos tipos de funciones al conectar representaciones visuales y simbólicas. Los investigadores llevaron a cabo varios experimentos para destacar los beneficios de esta herramienta.

Asimismo, se presenta la construcción del conocimiento con GeoGebra. Para Carrillo, (2020) La incorporación de nuevos conocimientos a la comprensión existente se simplifica con las interfaces de GeoGebra, que permiten a los usuarios interactuar con una diversa selección de conceptos e ideas. Este enfoque fomenta la capacidad del estudiante para desarrollar y fortalecer su base de conocimientos. Los comandos vinculados a las matemáticas en Geogebra son útiles para encontrar derivadas e integrales de funciones que contienen puntos específicos como raíces o extremos. Esta herramienta opera con variables de números, vectores y puntos. Las ventanas algebraicas y geométricas, ambas conectadas, crean un entorno eficiente y fácil de usar. (Pulig e Ilbay, 2017). La tríada estudiante-GeoGebra-contenido es lo que se interpone entre los estudiantes y la comprensión matemática, con la ayuda de GeoGebra. No solo puede confirmar lo que se ha enseñado, sino que también puede crear un camino de aprendizaje dirigido por profesores para descubrir hechos desconocidos, lo que lo convierte en una excelente herramienta educativa. (Arteaga et al. 2019).

Se considero las siguientes dimensiones con respecto a la variable GeoGebra: ⁴ Aplicación del software GeoGebra en solución de sistemas de ecuaciones lineales, aplicación del software GeoGebra en gráfica de funciones y técnicas de traslación, aplicaciLa primera dimensión ⁴ Aplicación del software GeoGebra en solución de sistemas de ecuaciones lineales, se basa en lo que cita Carrillo (2020) GeoGebra es una interfaz notable que utiliza una variedad de actividades y herramientas para construir ecuaciones con dos o más variables elevadas a la primera potencia. Con sus características dinámicas, el software permite convenientemente la entrada de datos algebraicos que involucran múltiples variables para una resolución de problemas más simple, revelando gráficos de alta precisión en el proceso.

La segunda dimensión ⁴ aplicación del software GeoGebra en gráfica de funciones y técnicas de traslación según Vasquez (2021) Cada función o expresión algebraica se puede ingresar en el software de Geogebra para su representación gráfica, incluidas funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas. A través de sliders con parámetros específicos, podemos observar y analizar las variaciones de la función e identificar los puntos donde la función crece o decrece. La barra de entrada y los objetos facilitan el proceso de representar estas funciones con facilidad.

La tercera dimensión aplicación de software GeoGebra en funciones cuadráticas según Enrich et al. (2013) Al utilizar Geogebra, ha surgido un enfoque inventivo para

explorar la función cuadrática. Este innovador método se enfoca en formar una conexión entre las representaciones algebraicas y gráficas. La creación de un modelo mental unificado es clave para captar este material, siendo el aspecto vital la relación entrelazada entre las representaciones. Afortunadamente, la característica de doble ventana del software permite una visualización sin igual de ambas interfaces, proporcionando una herramienta fundamental para los estudiantes que buscan dominar este material.

Con respecto a la variable algebra se encontró la siguiente base teórica. En el mundo de las matemáticas, el álgebra marca su inicio con la incorporación de letras para denotar números, sin embargo, sus raíces se encuentran en la curiosidad de los matemáticos hacia las diversas operaciones que pueden producir los números, más que solo sus valores. Como resultado, la transición de la aritmética al álgebra se ha convertido en un tema significativo en matemáticas con aplicaciones en nuestra vida diaria. (Ruiz, 2016).

Según la investigación de Padilla y Mayoral (2017), La relevancia y el valor del álgebra dentro de la educación no pueden ser minimizados. Ya sea en la escuela secundaria o la universidad, tiene un propósito crucial. Los estudiantes están fuertemente influenciados por la adquisición de habilidades algebraicas dentro del ámbito de las matemáticas. Esto se debe a que el proceso de aprendizaje brinda una oportunidad importante para el desarrollo del pensamiento variacional y el modelado matemático.

Por otro lado, Rodríguez, (2019) menciona que, a pesar de los mejores esfuerzos de un maestro para transmitir fórmulas y procedimientos algebraicos, a veces surgen situaciones en el aula donde las explicaciones se encuentran con una credibilidad fugaz por parte de los estudiantes. Estas explicaciones se desvanecen tan pronto como aparecen. Según Rojas y Vergel (2018) mencionan que, en el salón de clases, a menudo se ve que los maestros se esfuerzan por explicar los procedimientos y fórmulas algebraicas a sus alumnos. Pero no espere que sus teorías, incluso las algo creíbles, retengan agua con los niños por mucho tiempo. Sin embargo, el álgebra ha demostrado ser una herramienta útil para los estudiantes, ya que les permite realizar simulaciones y ponerlas a prueba en el mundo real. Este enfoque práctico del aprendizaje refuerza su conocimiento, permite el descubrimiento y la reflexión.

Se considero tres dimensiones en la variable algebra, las cuales son: Solución de sistemas de ecuaciones lineales, Gráfica de funciones y técnicas de traslación, Funciones cuadráticas. La primera dimensión Solución de sistemas de ecuaciones lineales se basó en

la teoría de Román (2015) Representado por las últimas letras del alfabeto, como x, y o z (aunque son posibles otras letras), el término desconocido es parte de una igualdad que involucra tanto términos conocidos como desconocidos. Según Rodríguez, (2019) Cuando hablamos de una función, estamos describiendo la relación entre dos variables. Por lo general, una variable, llamada variable independiente, se denota como x, mientras que la otra, llamada variable dependiente, es y. La función en sí a menudo se representa con una letra como f, g o h (entre otras). Si usamos f como ejemplo, entonces $f(x)$ es el valor de la función en x, o la segunda parte de un par ordenado, siendo x el primer elemento. Podemos identificar el rango de f con $Ran f$ y el dominio con $Dom f$.

La segunda dimensión Gráfica de funciones y técnicas de traslación se basó en la teoría de Rodríguez, (2019) Ya conocida la gráfica de la función la cual estamos analizando, podemos trasladar la función en todo el plano XY, para ello se emplea dos criterios:

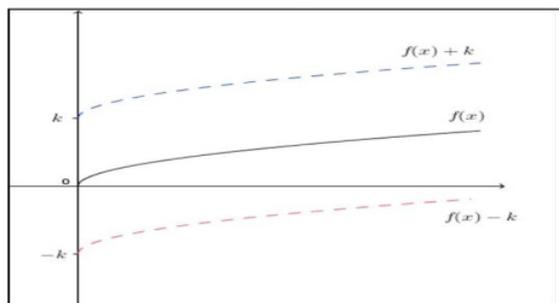
Para una traslación vertical; dada la función $g(x) = f(x) + k$, con $k \in \mathbb{R}$, la gráfica de $g(x)$ se obtiene desplazando:

$f(x)$ verticalmente k unidades según:

- i) Hacia arriba, si $k > 0$
- ii) Hacia abajo, si $k < 0$

Figura 1

Traslación Vertical de una función



Fuente: Rodríguez, (2019)

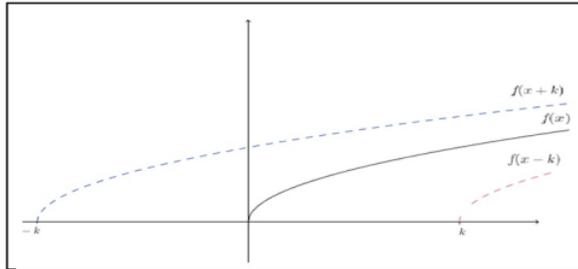
Por otro lado para la traslación horizontal; la función $g(x) = f(x + k)$, con $k \in \mathbb{R}$, la gráfica de $g(x)$ se obtiene desplazando:

$f(x)$ horizontalmente k unidades según:

- i) Hacia la derecha, si $k > 0$
- ii) Hacia la izquierda, si $k < 0$

Figura 2

Traslación horizontal de una función



Fuente: Rodríguez, (2019)

La tercera dimensión Funciones cuadráticas se basa en la teoría para Huircan y Carmona (2013) Los coeficientes de una función cuadrática, donde a, b y c pertenecen al conjunto de los números reales, se representan como $f(x) = ax^2 + bx + c$, con $a \neq 0$. La imagen de x se da reemplazándola con un valor a la derecha de la igualdad, donde f(x) representa el valor obtenido. Representada como la variable dependiente, y, la expresión $y = ax^2 + bx + c$ es equivalente a f(x). La letra x denota la variable independiente dentro de la ecuación.

Para Huircan y Carmona (2013) Por lo general, presenta tres términos, pero ocasionalmente muestra un término solitario o dual, el polinomio ubicado en el lado derecho es solo un atributo de la forma algebraica de una función cuadrática. Incluido en esta forma es invariablemente un término que abarca la variable al cuadrado.

II. METODOLOGÍA

2.1 Enfoque, tipo

El uso de medios cuantitativos para examinar la información se ha vuelto esencial en las circunstancias actuales. Hemos ideado un enfoque metódico que incorpora el uso de cuestionarios y la realización de análisis de escritorio para adquirir datos valiosos.

La investigación fue aplicada. Según Carrillo (2020) sostiene que Generar conocimiento con aplicaciones prácticas, ya sea en un grupo focal específico, es el objetivo final.

2.2. Diseño de Investigación.

Para evaluar la eficacia de este experimento se utilizó un diseño pre-experimental el cual requirió una sola medición al inicio y conclusión del experimento. En consecuencia, Hernández, et al (2014) menciona que observar el nivel de las variables de un grupo después de administrar un estímulo o tratamiento es lo que implica un diseño preexperimental. El diseño tiene una ventaja sobre su contraparte en que tiene un punto de referencia inicial para comparar las variables dependientes del grupo antes del tratamiento.

Figura 3

Diagrama del *diseño de Investigación*

GE: O₁ → X → O₂

Donde:

GE: Grupo experimental

O₁: Pretest

O₂: Posttest

X: Aplicación de software GeoGebra

2.3. Población, Muestra y Muestreo.

Para Hernández, et al. (2014) Por sus características de contenido, lugar y tiempo, las poblaciones son un conjunto de casos que cumplen criterios específicos. Su ubicación también es importante para definir estas poblaciones.

En este estudio, la población de participantes estuvo compuesta por 101 estudiantes pertenecientes a la institución educativa particular "Libertad" ubicada en la ciudad de Huamachuco.

Tabla 1

Distribución de la población

Grado	Hombres	Mujeres	Total
Primero	12	14	26
Segundo	10	12	22
Tercero	9	10	19
Cuarto	6	8	14
Quinto	8	12	20
Total	45	56	101

Nota. Los datos corresponden a las nóminas de matrícula de la IE.

De acuerdo con Hernández, et al. (2014) La población de interés tiene un subgrupo llamado muestra, del cual se recolectarán los datos. Es crucial definir y limitar la muestra de antemano para garantizar que represente con precisión a la población. La intención es que la muestra sea estadísticamente representativa, debido a la cantidad de estudiantes el total de la población será la muestra.

Tabla 2

Distribución de la población por sexo

Grado	Hombres	Mujeres	Total
Quinto	8	12	20
Total	45	56	101

Nota. Los datos corresponden a las nóminas de matrícula de la IE

Para la investigación se uso el muestreo no probabilístico por intencionalidad, ya que el autor considero un aula en especial, la cual cumplía con los requisitos para aplicar las sesiones de Geogebra, así como el pretest y postest.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.

Para acumular datos de los sujetos individuales, optamos por realizar estudios observacionales. Además, se administró un examen relacionado antes y después de nuestra inspección para analizar el grado de crecimiento del "Aprendizaje de álgebra".

2.5. técnicas de procesamiento y análisis de la información.

Se empleó la prueba de Wilcoxon para realizar el análisis no paramétrico de los datos de aprendizaje de álgebra. Se determinó que estos datos se encontraban en una escala de medición de intervalo a través del análisis estadístico. Según Hernández et al. (2014), es importante destacar que, si los resultados son irregulares, no son confiables, ya que la confiabilidad se refiere a la medida en que una herramienta de medición produce resultados consistentes y coherentes.

2.5. Aspectos éticos en investigación.

La vigencia y confidencialidad de los datos recolectados fueron constantemente comunicadas a los participantes del estudio, quienes fueron informados sobre el objeto de estudio, respetando su derecho a la privacidad y su derecho a presentar el consentimiento informado. Todos los autores correspondientes fueron mencionados de manera que se respete la creatividad intelectual y los derechos de autor en todas las etapas de la investigación, esto servirá como antecedente del desarrollo de la investigación. Además, se consideraron minuciosamente los aspectos éticos.

III. RESULTADOS

Tabla 3

Baremo de la variable Aprendizaje del Algebra

VALOR	Frecuencia
Inicio	1 – 5
Proceso	6 – 10
Aprendizaje esperado	11 – 15
Aprendizaje destacado	16 - 20

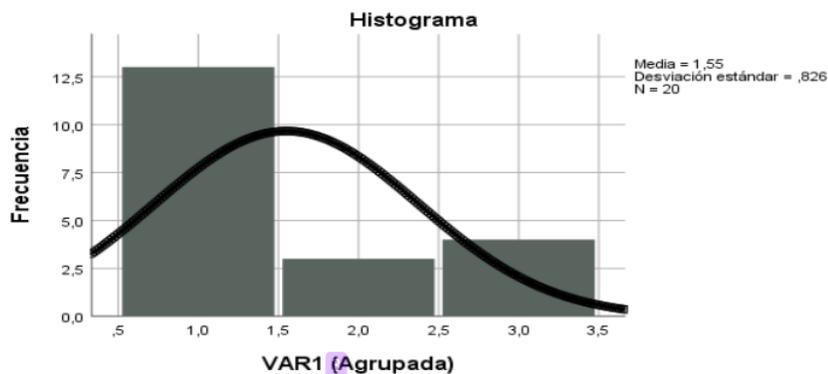
Tabla 4

Distribución de frecuencia y porcentaje del pretest de la influencia del software GeoGebra en los aprendizajes del álgebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INICIO	13	65,0%	65,0%	65,0%
	PROCESO	3	15,0%	15,0%	80,0%
	APRENDIZAJ	4	20,0%	20,0%	100,0%
	E ESPERADO				
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 4

Distribución porcentual del pretest de la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra



Descripción. Los resultados de la Tabla 4 y la Figura 4 destacan el desempeño de los estudiantes en la prueba previa de la variable de aprendizaje de álgebra. Está claro que la mayoría de los estudiantes, el 65,0%, o 13 estudiantes, se encuentran en nivel inicio,

De manera similar, el 15,0 %, o 3 estudiantes, demuestran el mismo nivel de proceso. También observamos que un grupo del 20,0% de los estudiantes, equivalente a 4 individuos, muestran Aprendizaje Esperado.

Tabla 5

Baremo de la dimensión 1de la variable Aprendizaje del Algebra

VALOR	Frecuencia
<i>Inicio</i>	1 - 3
<i>Proceso</i>	4 - 5
<i>Aprendizaje esperado</i>	6 - 8
<i>Aprendizaje destacado</i>	9 - 10

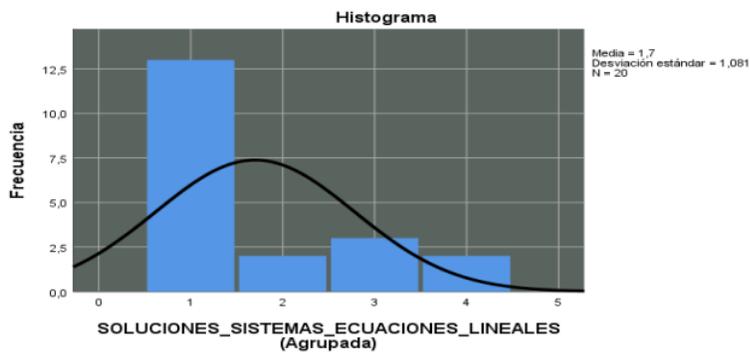
Tabla 6

Distribución de frecuencia y porcentaje de la dimensión 1de la variable Aprendizaje del Algebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INICIO	13	65,0%	65,0%	65,0%
	PROCESO	2	10,0%	10,0%	75,0%
	APRENDIZAJE	3	15,0%	15,0%	90,0%
	ESPERADO				
	APRENDIZAJE	2	10,0%	10,0%	100,0%
	DESTACADO				
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 5

Distribución porcentual de la dimensión 1de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. La Tabla 6 y la Figura 5 demuestran que un abrumador 65% (13 individuos) de la muestra de estudiantes comenzó en el nivel más bajo en la primera dimensión de comprensión algebraica. Sorprendentemente, solo 2 estudiantes se registraron en el nivel de proceso. Además, 3 alumnos lograron lo que se esperaba de ellos, mientras que otros dos superaron las expectativas, alcanzando ambos niveles sobresalientes.

Tabla 7

Baremo de la dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra

<i>VALOR</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Inicio</i>	1
<i>Proceso</i>	2
<i>Aprendizaje esperado</i>	3
<i>Aprendizaje destacado</i>	4

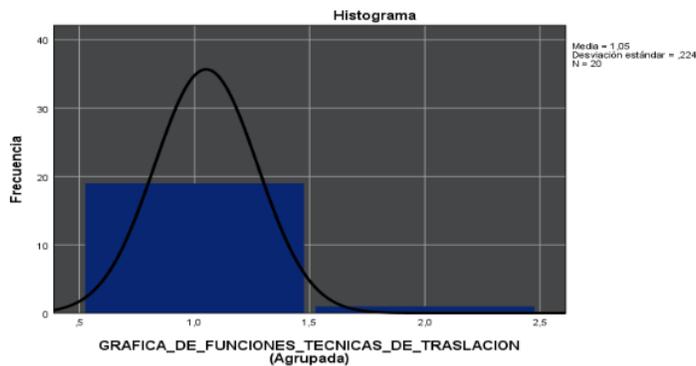
Tabla 8

Distribución de frecuencia y porcentaje dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INICIO	19	95,0%	95,0%	95,0%
	PROCESO	1	5,0%	5,0%	100,0%
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 6

Distribución porcentual del pretest de la dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. Como se ilustra en la Figura 6 y la Tabla 8, casi todos los estudiantes (95 %) están en el nivel inicio, siendo un total de 19. Sin embargo, solo hay un estudiante (5 %), que está operando en el nivel Proceso.

Tabla 9

Baremo de la dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra

VALOR	Frecuencia
Inicio	1 - 2
Proceso	3 - 4
Aprendizaje esperado	5
Aprendizaje destacado	6

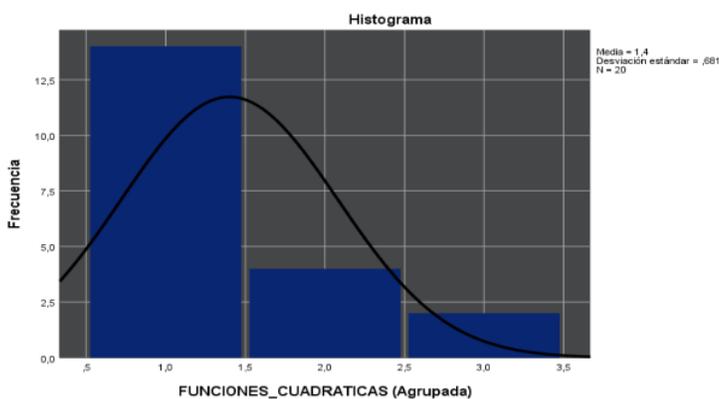
Tabla 10

Distribución de frecuencia y porcentaje dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido INICIO	14	70,0%	70,0%	70,0%
PROCESO	4	20,0%	20,0%	90,0%
APRENDIZAJE	2	10,0%	10,0%	100,0%
ESPERADO				
Total	20	100,0	100,0	

Figura 7

Distribución porcentual del pretest dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. A partir de los datos de la prueba preliminar recopilados mediante la tabla 10 y la figura 7, los hallazgos mostraron que para la dimensión 3 de la variable de aprendizaje de álgebra, el 70 % o 14 estudiantes estaban en el nivel inicial. A nivel de proceso había un 20% o 4 alumnos. Además, el 10% o 2 estudiantes estaban en el nivel de aprendizaje esperado.

Tabla 11

Baremo de la variable Aprendizaje del Algebra postest

VALOR	Frecuencia
Inicio	1 – 5
Proceso	6 – 10
Aprendizaje esperado	11 – 15
Aprendizaje destacado	16 - 20

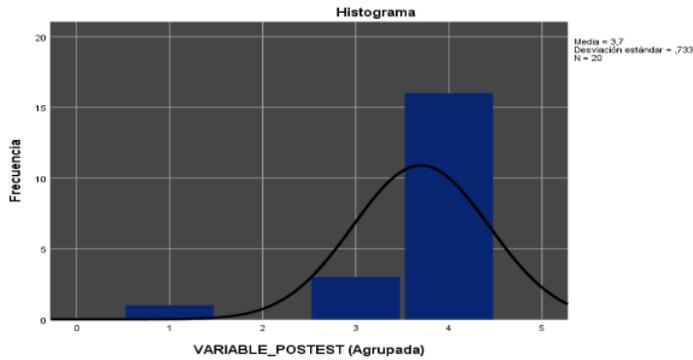
Tabla 12

Distribución de frecuencia y porcentaje del postest de la influencia del software GeoGebra en los aprendizajes del álgebra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido INICIO	1	5,0%	5,0%	5,0%
APRENDIZAJE ESPERADO	3	15,0%	15,0%	20,0%
APRENDIZAJE DESTACADO	16	80,0%	80,0%	100,0%
Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 8

Distribución porcentual del post test de la influencia del software GeoGebra en el aprendizaje del álgebra



Descripción. En el nivel inicial se evidenció que 1 estudiante, que representa el 5%, rindió el post test sobre la variable aprendizaje de álgebra. En el nivel de aprendizaje esperado, había 3 estudiantes, lo que representa el 15% del total. Además, 16 estudiantes, lo que representa el 80%, se encontraban en el nivel de aprendizaje destacado.

Tabla 13

Baremo de la dimensión 1de la variable Aprendizaje del Algebra

VALOR	Frecuencia
<i>Inicio</i>	1 – 3
<i>Proceso</i>	4 – 5
<i>Aprendizaje esperado</i>	6 - 8
<i>Aprendizaje destacado</i>	9 - 10

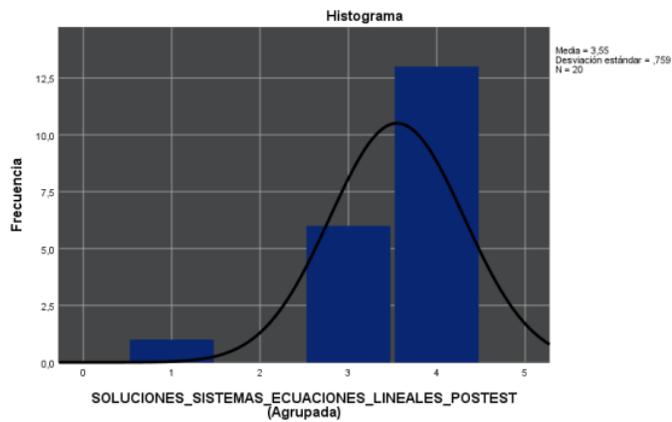
Tabla 14

Distribución de frecuencia y porcentaje dimensión 1de la variable Aprendizaje del Algebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INICIO	1	5,0%	5,0%	5,0%
	APRENDIZAJE ESPERADO	6	30,0%	30,0%	35,0%
	APRENDIZAJE DESTACADO	13	65,0%	65,0%	100,0%
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 9

Distribución porcentual del post test dimensión 1 de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. En el posttest de la variable aprendizaje de álgebra, se analizaron los resultados de la dimensión 1 utilizando la tabla 14 y la figura 9. Los datos mostraron que 1 estudiante, o el 5%, se encontraba en el nivel Inicial mientras que 6 estudiantes, equivalente al 30%, se encontraban en el nivel de aprendizaje esperado. La mayoría, el 65%, o 13 estudiantes, se destacaron en el nivel de aprendizaje destacado.

Tabla 15

Baremo de la dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra en el potest.

VALOR	Frecuencia
<i>Inicio</i>	<i>1</i>
<i>Proceso</i>	<i>2</i>
<i>Aprendizaje esperado</i>	<i>3</i>
<i>Aprendizaje destacado</i>	<i>4</i>

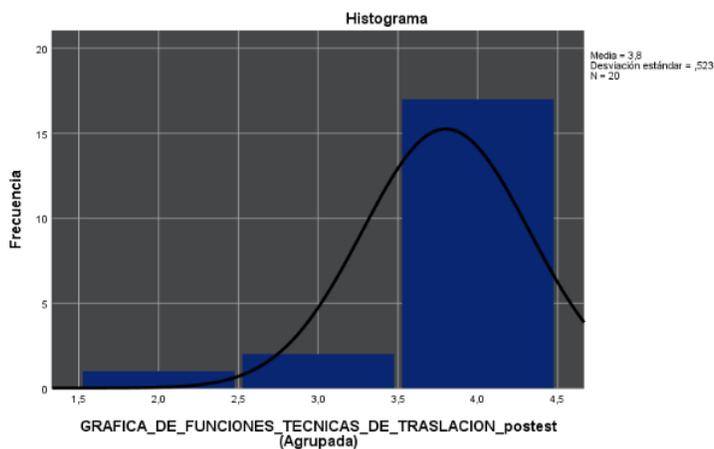
Tabla 16

Distribución de frecuencia y porcentaje de la dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra en el postest.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PROCESO	1	5,0%	5,0%	5,0%
	APRENDIZAJE ESPERADO	2	10,0%	10,0%	15,0%
	APRENDIZAJE DESTACADO	17	85,0%	85,0%	100,0%
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 10

Distribución porcentual del post test de la dimensión 2 de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. En cuanto a la dimensión 2 de la variable aprendizaje de álgebra, se encontró, con base en los datos de la tabla 16 y la figura 10 del post test, que 1 estudiante, que representa el 5%, se encontraba en el nivel de proceso de aprendizaje. Además, 2 estudiantes, equivalente al 10%, fueron clasificados en el nivel de aprendizaje esperado. La mayoría restante, un total de 17 estudiantes o el 85%, se consideró en el nivel de aprendizaje sobresaliente.

Tabla 17

Baremo de la dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra

VALOR	Frecuencia
<i>Inicio</i>	1 - 2
<i>Proceso</i>	3 - 4
<i>Aprendizaje esperado</i>	5
<i>Aprendizaje destacado</i>	6

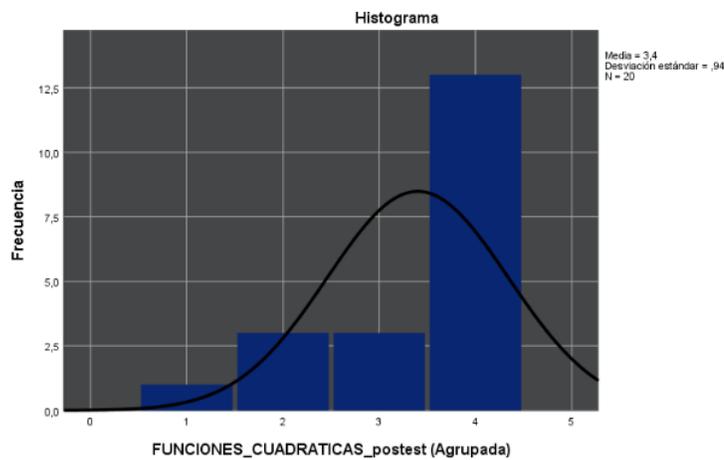
Tabla 18

Distribución de frecuencia y porcentaje dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INICIO	1	5,0%	5,0%	5,0%
	PROCESO	3	15,0%	15,0%	20,0%
	APRENDIZAJE	3	15,0%	15,0%	35,0%
	ESPERADO				
	APRENDIZAJE	13	65,0%	65,0%	100,0%
	DESTACADO				
	Total	20	100,0%	100,0%	

Figura 11

Distribución porcentual del post test de la dimensión 3 de la variable Aprendizaje del Algebra



Descripción. Con base en los datos de la tabla 18 y la figura 11, se puede observar que 1 alumno, que es aproximadamente el 5%, se clasifica en el nivel Inicial en la dimensión 3 de la variable aprendizaje de álgebra. Además, hay 3 estudiantes, aproximadamente el 15%, que caen en la categoría de nivel de proceso. Además, 3 alumnos, que representan el 15% del total, se encuentran en el nivel de aprendizaje esperado. Cabe señalar que el nivel de aprendizaje destacado es donde se ubica la mayoría de los estudiantes, 13 de 20 o aproximadamente el 65%.

2 Resultado de la prueba de normalidad

Tabla 19

Prueba de normalidad de la diferencia entre el pretest y post test

	6 Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETE	,263	20	,001	,853	20	,006
POTES	,318	20	,000	,650	20	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Descripción: Se tuvo que aplicar la prueba no paramétrica de Wilcoxon a los resultados de la prueba de normalidad (Tabla 19) para el pretest y postest. Se encontró que el valor de significación era 0,006, lo que indica la necesidad de pruebas no paramétricas ya que la Sig. es menor o igual a 0.05.

1 Prueba de hipótesis

Hipótesis General

H₀: El software Geogebra no influye significativamente en la mejora del aprendizaje del álgebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco – 2023.

H_a: El software Geogebra influye significativamente en la mejora del aprendizaje del álgebra, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco – 2023.

Tabla 20*Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para pretest y postest para ambas variables*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
POTES - PRETE	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	19 ^b	10,00	190,00
	Empates	1 ^c		
	Total	20		

a. POTES < PRETE
b. POTES > PRETE
c. POTES = PRETE

Dado que el valor del nivel crítico en la Tabla 20 fue inferior a 0,005, se pudo rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Esta tabla también indica que el estadístico Wilcoxon (Z) tenía un nivel crítico bilateral (Sig.) que se puede ver en este documento.

Tabla 21*Estadísticos de prueba*

POTES - PRETE	
Z	-3,832 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa es una conclusión adecuada dada la evidencia estadística. El "valor p" = 0,000, que es inferior a 0,5, proporciona suficiente evidencia para afirmar con seguridad que hay una mejora en la prueba posterior en comparación con la prueba previa.

Hipótesis Específica 1

Ho: El software Geogebra no influye significativamente en la dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular "Libertad" Huamachuco, 2023.

Ha: El software Geogebra influye significativamente en la dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular "Libertad" Huamachuco – 2023.

Tabla 22

Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para pretest y postest para dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
D1_POSTEST - Rangos negativos	2 ^a	2,50	5,00
D1_PRETEST Rangos positivos	17 ^b	10,88	185,00
Empates	1 ^c		
Total	20		

a. D1_POSTEST < D1_PRETEST

b. D1_POSTEST > D1_PRETEST

c. D1_POSTEST = D1_PRETEST

Como se observa en la Tabla 22, se calculó el estadístico de Wilcoxon (Z) y su nivel crítico bilateral (Sig. Asymptot. Bilateral). Es evidente que el valor del nivel crítico (0,000) es muy inferior a 0,005, lo que nos permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Tabla 23

Estadísticos de prueba de para pretest y postest para dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales.

	D1_POSTEST - D1_PRETEST
Z	-3,637 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Con un valor p de 0,000, que es inferior a 0,5, existe abundante evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula y adoptar la alternativa. Esta conclusión se obtiene al observar la mejora en el postest en comparación con el pretest.

Hipótesis Especifica 2

Ho: El software Geogebra no influye significativamente en la dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco, 2023.

Ha: El software Geogebra influye significativamente en la dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco, 2023.

Tabla 24

Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para pretest y posttest para la dimensión grafica de funciones y técnicas de traslación.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
D2_POSTEST - Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
D2_PRESET Rangos positivos	20 ^b	10,50	210,00
Empates	0 ^c		
Total	20		

a. D2_POSTEST < D2_PRESET

b. D2_POSTEST > D2_PRESET

c. D2_POSTEST = D2_PRESET

Acepte la hipótesis alternativa solo cuando el estadístico de Wilcoxon (Z) sea mayor que el nivel crítico (Sig. Asíntota. Bilateral) que se muestra en la Tabla 22. La hipótesis nula puede rechazarse si el nivel crítico (0.000) está por debajo de 0.005.

Tabla 25

Estadísticos de prueba de para pretest y posttest para dimensión solución de sistemas de ecuaciones lineales.

	D2_POSTEST - D2_PRESET
Z	-4,128 ^b
Sig. asíntota(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Comparando el pretest con el posttest, la evidencia estadística de un valor de p inferior a 0,5 (p=0,000) confirma una mejora, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la alternativa.

Hipótesis Especifica 3

Ho: El software Geogebra no influye significativamente en la dimensión funciones cuadráticas, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco, 2023.

Ha: El software Geogebra influye significativamente en la dimensión funciones cuadráticas, en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la institución educativa particular “Libertad” Huamachuco, 2023.

12
Tabla 26

Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon para pretest y postest para la dimensión funciones cuadráticas.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
D3_POSTEST -	Rangos negativos	1 ^a	1,50	1,50
D3_PRETEST	Rangos positivos	18 ^b	10,47	188,50
	Empates	1 ^c		
	Total	20		

a. D3_POSTEST < D3_PRETEST

b. D3_POSTEST > D3_PRETEST

c. D3_POSTEST = D3_PRETEST

20
La hipótesis nula se puede rechazar y la hipótesis alternativa se puede aceptar con base en el nivel crítico bilateral (Sig. Asíntota. Bilateral) en la Tabla 22, que indica un valor de 0.005 o menos. En consecuencia, el estadístico de Wilcoxon (Z) se proporciona como evidencia adicional.

Tabla 27

Estadísticos de prueba de para pretest y postest para dimensión funciones cuadráticas.

	D3_POSTEST -
	D3_PRETEST
Z	-3,784 ^b
Sig. asíntótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa se debe a suficiente evidencia estadística de una mejora en el posttest en comparación con el pretest, con un “p-value” =0.000 que es menor a 0.5.

IV. DISCUSION

Evaluamos los efectos del software GeoGebra en el aprendizaje de álgebra en estudiantes de quinto grado de una escuela privada en Huamachuco para el año 2023. La prueba de Wilcoxon reveló un valor p bilateral extremadamente significativo de 0.000, que está muy por debajo del umbral. Esto indica que se observó una mejora significativa en los estudiantes después de la implementación de GeoGebra. Las evidencias encontradas son comparables con las obtenidas por Rivera (2018). Esta investigación se llevó a cabo para determinar el efecto del software Geogebra en la comprensión de álgebra de los estudiantes. Tomamos un tamaño de muestra de 68 y elegimos intencionalmente a 22 participantes con un método de muestreo intencional no probabilístico. En conclusión, nuestros resultados demuestran que el uso del software GeoGebra tiene una notable influencia en la capacidad de comprensión del álgebra de los alumnos de primer ciclo del Instituto de Educación Superior Tecnológica José Pardo. Asimismo, se comparó con el trabajo de Apaza, (2020) en su investigación “Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019” Recientemente, observamos la aptitud matemática de los estudiantes de secundaria de tercer año al evaluar sus habilidades para resolver problemas en relación con el espacio y el movimiento. Usamos el software GeoGebra como nuestra herramienta principal para el experimento y terminamos con algunos resultados sorprendentes. El experimento mostró que la puntuación media de los alumnos para esta habilidad era de 11,89 antes de que se introdujera el software, que luego aumentó a 14,78 después de su uso. Como consecuencia se observó una clara elevación de la habilidad entre los alumnos del grupo experimental.

En cuanto a los resultados específicos hubo una mejoría en la dimensión soluciones de sistema de ecuaciones lineales, esto se compara con el trabajo de Córdova (2020), “Aplicación del Geogebra y su influencia en los métodos de solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales en estudiantes de secundaria”. Se quiso ver qué tan hábiles eran los estudiantes cuando se trataba de resolver ecuaciones lineales. Específicamente, analizamos cómo su conocimiento de los métodos de resolución de problemas afecta el rendimiento general. Nuestro análisis encontró que la capacidad de emplear métodos apropiados de resolución de problemas puede influir positivamente en los resultados. En un diseño cuasi-experimental, asignamos a 28 estudiantes a los grupos de control y

experimental, Según los hallazgos, las personas que usaron GeoGebra obtuvieron un promedio de 15,64, mientras que las que no lo hicieron obtuvieron un promedio de 13,25, lo que indica diferencias notables. Además, hubo una mejora notable en la puntuación previa a la prueba de 10,21. Los resultados posteriores a la prueba fueron reveladores: los estudiantes que utilizaron GeoGebra para resolver sistemas de ecuaciones lineales tuvieron una mejora notable en sus resultados de aprendizaje. Esto indica que GeoGebra podría ser una solución exitosa para mejorar la comprensión de las técnicas de resolución de problemas en esta área. La investigación confirma lo que han revelado investigaciones anteriores.

La dimensión gráfica de funciones y técnicas de traslación demostró una variación después de la aplicación del Geogebra, también se compara con el trabajo de Mendoza (2022) Se exploró un vínculo entre la adquisición de conocimientos matemáticos y la utilización de métodos virtuales a través de una investigación realizada en académicos de primer ciclo en una institución terciaria privada. Empleando un enfoque correlacional, la investigación involucró a un grupo de 45 estudiantes universitarios de Matemáticas en el marco del programa de Ingeniería Civil en una universidad cercana. El análisis reveló una fuerte correlación ($Rho = 0,824$, $p = 0,00$, $\alpha = 0,05$) que indica que las estrategias virtuales contribuyen significativamente al progreso de la comprensión matemática. Encontramos que el aprendizaje de las matemáticas se correlacionó moderadamente con la dimensión de situaciones problemáticas, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,681 y un valor de p de 0,00 (lo que significa significación estadística en un nivel alfa de 0,05).

En cuanto a la dimensión función cuadrática hubo un cambio de mejoría después de la aplicación del Geogebra, esto se compara con el trabajo de Carrillo, (2020) “Software Geogebra en los aprendizajes de matemática de los estudiantes de 4to año de secundaria de una I.E. de Tumbes, 2020”. Este estudio analizó los temas de ecuaciones lineales, funciones cuadráticas, geometría y medición con 20 estudiantes. Empleamos una lista de verificación para realizar tanto el pretest como el postest según la metodología de observación. Previo al estudio, el 60% de los estudiantes poseía un nivel medio de conocimiento matemático, mientras que el 40% tenía un nivel bajo. Para respaldar aún más nuestros hallazgos, el uso del software GeoGebra demostró tener un impacto significativo en el aprendizaje matemático, como se evidenció mediante la prueba posterior que arrojó resultados superiores en comparación con la prueba previa. Después del post-test, se observó que el 60% de los estudiantes alcanzó un nivel elevado de conocimiento matemático, mientras que

el 40% restante demostró un nivel medio. Este hallazgo sugiere que GeoGebra mejora la competencia matemática en diferentes contextos y promete mejoras futuras.

V. CONCLUSIONES

Primera: La evidencia de los resultados de la prueba previa y posterior de los estudiantes de quinto grado en la escuela privada 'Libertad' en Huamachuco - 2023 sugiere que el software GeoGebra puede tener un impacto significativo en su aprendizaje de álgebra. Por lo tanto, la hipótesis de investigación ha sido confirmada.

Segunda: La gente de "Libertad" en Huamachuco quería entender mejor cómo GeoGebra afectaba la capacidad de los estudiantes de quinto grado para resolver ecuaciones lineales. Descubrimos que implementar el software fue excepcionalmente efectivo para estos jóvenes matemáticos. Los puntajes de las pruebas previas y posteriores realmente llevaron el punto a casa; hubo una mejora notable y decidida entre nuestro grupo de prueba.

Tercera: En el año 2023, la escuela Libertad en Huamachuco experimentó un salto notable en la comprensión de álgebra de los alumnos de quinto grado. Este repunte podría atribuirse a la implementación del software GeoGebra y sus métodos asociados para la traducción gráfica. La prueba fue clara cuando observamos los puntajes previos y posteriores a la prueba; hubo una progresión ininterrumpida que mostró que había ocurrido un aprendizaje real.

Cuarto: Los alumnos del colegio privado 'Libertad' de Huamachuco, Perú, en 2023 lograron un importante impulso en la comprensión algebraica. Específicamente, para funciones cuadráticas, se beneficiaron del empleo del software GeoGebra. La comparación previa a la prueba con la posterior a la prueba reveló una impresionante tendencia de desarrollo, lo que indica que su conocimiento había aumentado rápidamente.

VI. RECOMENDACIONES:

Primera: Se sugiere a los investigadores interesados en el tema que repliquen el estudio en otros grados de estudio para determinar si el uso del software GeoGebra tiene una influencia significativa en otras ramas de las matemáticas. En caso de confirmarse esta tendencia, se recomendaría a las instituciones educativas implementarlo en el aula con el fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Segunda: Los educadores deben considerar el software GeoGebra en sus planes de lecciones, ya que existe evidencia sólida de que aumenta la competencia de los estudiantes al abordar problemas algebraicos.

Tercera: El estudio realizado sobre el uso del software GeoGebra en la mejora de los aprendizajes del álgebra muestra una influencia significativa para los equipos directivos y docentes que están comprometidos con el progreso exitoso de la Institución Educativa. Este estudio se convierte en una fortaleza que promueve la exploración de otras estrategias en la resolución de problemas matemáticos.

Cuarto: Se aconseja utilizar la herramienta tecnológica GeoGebra de manera organizada y colaborativa, ya que esto fomenta el desarrollo de habilidades motoras y mejora su capacidad para resolver problemas matemáticos. Además, GeoGebra les brinda una comprensión más auténtica de los problemas aplicados en su contexto.

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	www.repositorioacademico.usmp.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	1%
8	Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana Trabajo del estudiante	1%

9	Submitted to Universidad Peruana de Las Americas Trabajo del estudiante	1 %
10	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %
13	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	online-tesis.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	funes.uniandes.edu.co Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Inca Garcilaso de la Vega Trabajo del estudiante	<1 %
18	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

20	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
21	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	www.cacic2016.unsl.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to UDELAS: Universidad Especializada de las Americas Panama Trabajo del estudiante	<1 %
26	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
27	Submitted to consultoriadeserviciosformativos Trabajo del estudiante	<1 %
28	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
29	dspace.casagrande.edu.ec:8080 Fuente de Internet	<1 %
30	gabrielacarbonellbernalcpm.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

31

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

32

Submitted to Universidad Andina del Cusco

Trabajo del estudiante

<1 %

33

www.oalib.com

Fuente de Internet

<1 %

34

kimuk.conare.ac.cr

Fuente de Internet

<1 %

35

recia.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

36

Maria Chimoni, Demetra Pitta-Pantazi, Constantinos Christou. " The impact of two different types of instructional tasks on students' development of early algebraic thinking () ", Journal for the Study of Education and Development, 2020

Publicación

<1 %

37

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

38

idoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

39

repositorio.uarm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

40

www.bellevuepublicschools.org

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 9 words

Excluir bibliografía Activo

dfgbet

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

PÁGINA 22

PÁGINA 23

PÁGINA 24

PÁGINA 25

PÁGINA 26

PÁGINA 27

PÁGINA 28

PÁGINA 29

PÁGINA 30

PÁGINA 31

PÁGINA 32

PÁGINA 33

PÁGINA 34

PÁGINA 35

PÁGINA 36

PÁGINA 37

PÁGINA 38

PÁGINA 39
