

Transformación del aprendizaje de la Geometría Plana con “Dibujo y Construcción”



<https://doi.org/10.36996/delectus>

Transforming Plane Geometry Learning with “Drawing and Construction”

Cómo citar: Guerra-Calixto, M. del R. (2024). Transformación del aprendizaje de la Geometría Plana con “Dibujo y Construcción”. *Delectus*, 7(2), 8-18. <https://doi.org/10.36996/delectus.v7i2.289>.

 Marianela del Rocío Guerra-Calixto *

<https://orcid.org/0009-0002-6746-8786>

Doctorado en Ciencias de la Educación, Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Perú

*Autor de correspondencia: d40405066m@aprendoencasa.pe

Delectus

Instituto Nacional de Investigación y Capacitación Continua, Perú

ISSN-e: 2663-1148

Periodicidad: Semestral

vol. 7, núm. 2, 2024

publicaciones.iniccp Peru@gmail.com

Recepción: 20 Julio 2024

Aprobación: 29 Noviembre 2024

Publicación: 15 Diciembre 2024

Esta licencia permite a otros entremezclar, ajustar y construir a partir de su obra con fines no comerciales, y aunque en sus nuevas creaciones deban reconocerle su autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Resumen: La pandemia ha exacerbado las brechas educativas en matemáticas, particularmente en geometría plana, destacando la necesidad de estrategias pedagógicas efectivas. Este estudio evaluó la influencia del programa didáctico “Dibujo y Construcción” en el aprendizaje de la geometría plana en estudiantes de cuarto grado de secundaria, con el objetivo de analizar su impacto en las dimensiones de análisis, construcción, demostración e investigación. Se empleó un diseño preexperimental con pretest y posttest en una muestra de 33 estudiantes seleccionados mediante muestreo por conglomerado. La intervención consistió en 20 sesiones basadas en las cuatro fases del programa, combinando herramientas tradicionales y tecnológicas. Los datos se analizaron mediante la prueba T de Student y Wilcoxon. Los resultados evidenciaron mejoras significativas ($p < 0.001$) en todas las dimensiones, con un 54.5% de estudiantes alcanzando el nivel alto en aprendizaje global. La dimensión de análisis destacó por su fortalecimiento del razonamiento lógico, mientras que la dimensión de investigación fomentó habilidades creativas y prácticas. El programa demostró ser una estrategia pedagógica efectiva, capaz de transformar la enseñanza de la geometría en contextos diversos. Se recomienda su implementación a nivel nacional, adaptándolo a distintos entornos educativos para reducir las brechas en matemáticas.

Palabras clave: Geometría; estrategias educativas; dibujo; competencias; matemáticas; innovación educativa.

Abstract: The pandemic has exacerbated educational gaps in mathematics, particularly in plane geometry, underscoring the need for effective pedagogical strategies. This study evaluated the impact of the didactic program “Drawing and Construction” on the learning of plane geometry among fourth-grade high school students, aiming to analyze its influence on the dimensions of analysis, construction, demonstration, and investigation. A pre-experimental design with pretest and posttest was applied to a sample of 33 students selected through cluster sampling. The intervention consisted of 20 sessions structured around the program’s four phases, integrating traditional and technological tools. Data were analyzed using Student’s t-test and the Wilcoxon test. The results revealed significant improvements ($p < 0.001$) across all dimensions, with 54.5% of students achieving a high level in overall learning. The analysis dimension particularly strengthened logical reasoning, while the investigation dimension fostered creative and practical skills. The program demonstrated its effectiveness as a pedagogical strategy, with the potential to transform the teaching of geometry in diverse contexts. National implementation is recommended, with adaptations to various educational settings to address gaps in

mathematics.

Keywords: Geometry; Educational Strategies; Drawing; Mathematical; Educational Innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría en niveles secundarios representa desafíos importantes debido a la naturaleza abstracta de sus conceptos y la falta de estrategias didácticas efectivas. Estos factores limitan la comprensión de los estudiantes y afectan su desarrollo en competencias fundamentales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad (Jablonski & Ludwig, 2023; Jagom et al., 2020; Muzaini et al., 2023).

A escala mundial, la pandemia agravó las disparidades en la educación, impactando principalmente a las zonas más desprotegidas, como América Latina. Últimas cifras indican que el 88% de los alumnos más desfavorecidos en esta zona exhibe un rendimiento deficiente en comparación con el 55% de los más adinerados (BBC News Mundo, 2023; Organización de las Naciones Unidas, 2022). En Perú, esta situación es particularmente crítica, debido a que el rendimiento en matemáticas cayó del 17,7 % en 2019 al 11,3 % en 2023, lo que evidencia la necesidad urgente de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que reduzcan estas brechas y fortalezcan el aprendizaje inclusivo (UNESCO, 2023). Esto pone de manifiesto la importancia de políticas educativas inclusivas que disminuyan las inequidades y potencien la resistencia de los sistemas de educación para asegurar un aprendizaje justo y de alta calidad.

El bajo rendimiento en geometría se debe a métodos de enseñanza inadecuados, falta de recursos tecnológicos y escasa motivación (Kwame et al., 2024; Maqoqa, 2024; Mukuka & Jogymol, 2024). Esto restringe el vínculo entre conceptos geométricos y sus usos prácticos, destacando la necesidad de métodos pedagógicos que fomenten la participación activa y el aprendizaje significativo (Mukuka et al., 2023; Prasad, 2024).

En este contexto, el programa "Dibujo y Construcción" surge como una estrategia innovadora que integra actividades prácticas y herramientas tecnológicas, fomentando un aprendizaje significativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes. Este enfoque combina exploración individual, colaboración y resolución de problemas, alineándose con las teorías constructivistas de Piaget y Vygotsky para fomentar la comprensión y aplicación de conceptos geométricos en contextos reales (Siegler et al., 2009; Wolf, 2023). Además, fortalece la comprensión de conceptos geométricos mediante herramientas tecnológicas como GeoGebra. Esta estrategia promueve habilidades críticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, además de incrementar la motivación y la colaboración entre estudiantes (Abiola et al., 2024; Fauzi et al., 2023; Kumar, 2023). Su adaptabilidad y capacidad para conectar la teoría con la práctica aseguran una experiencia educativa significativa y relevante (Abdikerova, 2024; Abiola et al., 2024).

La investigación se alinea con el ODS 4 al promover una educación inclusiva y de calidad, buscando reducir desigualdades educativas y desarrollar competencias esenciales a través del programa "Dibujo y Construcción". Este método, fundamentado en las teorías de Piaget y Vygotsky, fusiona la creación activa del saber con la cooperación social, promoviendo un aprendizaje contextual y relevante que satisface las demandas de los alumnos en entornos desfavorecidos (Siegler et al., 2009; Wolf, 2023).

La relevancia del estudio en América Latina radica en su propuesta de una estrategia innovadora que, mediante actividades prácticas y accesibles, promueve un aprendizaje significativo en una región con desmotivación y bajo rendimiento. Su flexibilidad permite adaptarse a variados contextos culturales y socioeconómicos, promoviendo la inclusión y competencias esenciales, además de ser replicable en diversas instituciones, contribuyendo en la mejora de la calidad educativa en la región (Racero, 2018; Ulloa et al., 2023).

En este contexto, se desarrolló el programa didáctico basado en el programa "Dibujo y Construcción," diseñado para abordar las deficiencias en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria. El objetivo principal de este estudio fue analizar la influencia de dicho programa en el aprendizaje geométrico, considerando cuatro etapas fundamentales: análisis, construcción, demostración e investigación. De manera específica, se evaluaron los siguientes aspectos:

- Análisis: La efectividad del programa para desarrollar la comprensión inicial de los conceptos geométricos.
- Construcción: Su contribución a la formación de habilidades prácticas mediante el modelado y manipulación de figuras.
- Demostración: La influencia en la capacidad de los estudiantes para justificar y explicar razonamientos geométricos.
- Investigación: El fomento de la exploración y resolución de problemas aplicados, como la circunferencia y sus propiedades.

El aprendizaje de la geometría plana a través del programa "Dibujo y Construcción" se fundamenta en los principios del constructivismo de Piaget y el socio-constructivismo de Vygotsky. Según Piaget, el aprendizaje ocurre a través de experiencias específicas que permiten a los estudiantes construir y organizar su conocimiento de manera progresiva, facilitando la comprensión de conceptos geométricos básicos y avanzados (Aparicio, 2018; Janisch & Jelinek, 2023). Por su parte, Vygotsky destaca el papel de la interacción social y la mediación docente en el desarrollo cognitivo, señalando que el diálogo y la colaboración en la resolución de problemas fortalecen tanto el aprendizaje individual como el colectivo (Cánchica & Flores, 2023). Este marco integrador enfatiza la importancia de combinar estrategias prácticas y tecnológicas para un aprendizaje dinámico y contextualizado.

Las estrategias activas utilizadas en la enseñanza de la geometría, como las implementadas en el programa aplicado, se enfocan en tres aspectos clave: la conceptualización, la investigación y la demostración. La fase de conceptualización recurre a representaciones visuales y manipulativas para facilitar que los estudiantes exploren propiedades geométricas y descubran relaciones por sí mismos, promoviendo un aprendizaje autónomo (Gutiérrez, 2023). En cuanto a la investigación, esta estimula el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad al conectar los conceptos geométricos con problemas reales presentes en el entorno de los estudiantes (Florez, 2024). Finalmente, la demostración prioriza la validación de propiedades y teoremas geométricos a través de una argumentación lógica, fortaleciendo el aprendizaje significativo y las competencias en razonamiento matemático (Gasco-Txabarri, 2017).

1.1. Programa "Dibujo y Construcción"

El programa combina el uso de herramientas tradicionales, como el compás y la regla, con tecnologías avanzadas como GeoGebra, para fomentar un aprendizaje dinámico, activo y participativo. Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también promueve la aplicación y consolidación del conocimiento a través de actividades prácticas, como el análisis, la construcción, la demostración y la investigación geométrica (Cosquillo & Matamoros, 2024). La integración de estos métodos asegura un proceso educativo que impulsa el desarrollo de habilidades críticas y contextualizadas.

En cuanto al análisis geométrico, este se centra en fortalecer habilidades críticas mediante la combinación de herramientas tradicionales, como el compás y la regla, con tecnologías innovadoras como GeoGebra. Estas herramientas brindan a los estudiantes la oportunidad de visualizar conceptos abstractos y abordar problemas geométricos complejos de manera eficaz, mejorando tanto su razonamiento lógico como su capacidad de análisis crítico (Cardenas et al., 2016; Díaz-Nunja et al., 2018). En este sentido, el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, según Cedeño y Cedeño (2024), facilita un análisis sistemático de conceptos básicos, como polígonos y circunferencias, mientras que el software de geometría dinámica fomenta el pensamiento espacial y la comprensión de relaciones geométricas complejas (Adelabu et al., 2019; Flores et al., 2021). Estos enfoques destacan la importancia de integrar herramientas tecnológicas en la enseñanza, favoreciendo la construcción de conocimientos significativos en los estudiantes.

La construcción geométrica integra métodos tradicionales con tecnologías avanzadas, promoviendo un aprendizaje práctico que fortalece habilidades críticas como el razonamiento lógico y espacial. Actividades enfocadas en la creación de figuras geométricas no solo desarrollan competencias técnicas, sino que también incrementan la confianza y la autoeficacia de los estudiantes (Mántica & Freyre, 2019; Sánchez & Castillo, 2019). Según Tortop y Bahadır (2023), las actividades de construcción cuidadosamente planificadas potencian tanto el desempeño práctico como la precisión técnica y la creatividad en la exploración geométrica. Asimismo, estas estrategias educativas favorecen el desarrollo de habilidades espaciales y constructivas, tal como destacan Tursynkulova y Praliyeva (2022), consolidando su relevancia en la enseñanza eficaz de la geometría en diversos entornos. En conjunto, estas evidencias apoyan la incorporación de herramientas y enfoques integradores como elementos esenciales en programas educativos innovadores.

La demostración geométrica mediante el dibujo se destaca como una estrategia fundamental para facilitar la visualización y validación de teoremas y propiedades geométricas, promoviendo habilidades clave como el razonamiento lógico y la argumentación matemática. Métodos pedagógicos como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) fortalecen esta estrategia al vincular conceptos geométricos con aplicaciones prácticas, favoreciendo tanto la colaboración como la resolución conjunta de problemas (Gómez-Tone, 2019; Velázquez & Rivas, 2019).

Estudios previos han confirmado que el programa "Dibujo y Construcción" estimula el pensamiento crítico y potencia la resolución de problemas geométricos, aspectos esenciales para validar relaciones y propiedades matemáticas de manera efectiva (Rondan et al., 2020). Métodos complementarios, como el origami, han demostrado mejorar significativamente la comprensión de relaciones geométricas complejas (Quispe, 2022), mientras que el modelo de Van Hiele ha facilitado la adquisición de conceptos avanzados, incluyendo triángulos y polígonos (Pozo, 2023). Además, enfoques innovadores como la matemática recreativa han potenciado habilidades argumentativas y de demostración, consolidando competencias geométricas clave en los estudiantes (Tardio, 2023).

La investigación geométrica se orienta a explorar aplicaciones prácticas de los conceptos geométricos en contextos reales, estimulando tanto la creatividad como el pensamiento crítico. Este enfoque permite a los estudiantes desarrollar soluciones innovadoras para problemas complejos, estableciendo una conexión sólida entre la teoría y la práctica. Por ejemplo, Conde-Carmona et al. (2021) evidenciaron que el uso de software de geometría dinámica facilita investigaciones detalladas sobre propiedades geométricas, fortaleciendo las habilidades analíticas de los estudiantes. Además, estrategias que integran el dibujo y la construcción han demostrado su eficacia en la enseñanza al incrementar la relevancia del aprendizaje en escenarios educativos reales, fomentando relaciones significativas entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica (Crisólogo, 2024; Rondan et al., 2020). Asimismo, desde el enfoque socio-constructivista, se facilita la formulación de preguntas y la búsqueda de respuestas aplicadas, reforzando tanto el razonamiento lógico como la curiosidad científica de los estudiantes (Almeida et al., 2024).

El programa "Dibujo y Construcción" combina tradición e innovación al integrar herramientas tecnológicas, como GeoGebra, con metodologías prácticas que redefinen la enseñanza de la geometría en contextos educativos contemporáneos. Estas herramientas fortalecen la investigación geométrica y fomentan el aprendizaje colaborativo, promoviendo la interacción

activa entre los estudiantes y los conceptos geométricos (Zapata et al., 2023). Al conectar teoría y práctica, este enfoque estimula habilidades analíticas, creatividad y resolución de problemas, elementos clave para un aprendizaje significativo y contextualizado (Ruesta & Gejaño, 2022). Además, la integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y materiales concretos favorece un aprendizaje inclusivo, dinámico y adaptado a diversos contextos. Este enfoque no solo fortalece competencias críticas como el razonamiento lógico y la investigación aplicada, sino que también impulsa el desarrollo académico y personal de los estudiantes, ofreciendo una base sólida para enfrentar los desafíos educativos actuales (Yazidi, 2023).

1.2. Habilidades desarrolladas

El programa "Dibujo y Construcción" se destaca por potenciar habilidades clave en geometría, promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado. En la fase de análisis, los estudiantes fortalecen su pensamiento crítico a través de herramientas como GeoGebra, que facilita tanto la visualización como la comprensión de conceptos abstractos. En la etapa de construcción, los alumnos aplican conocimientos teóricos a problemas prácticos, desarrollando competencias técnicas y habilidades espaciales esenciales. Durante la fase de demostración, perfeccionan sus capacidades argumentativas y validan propiedades geométricas, consolidando un razonamiento lógico sólido. Finalmente, en la etapa de investigación, adoptan un enfoque creativo y exploratorio que fomenta la resolución autónoma de problemas, integrando teoría y práctica de manera efectiva.

Esta estrategia conecta teoría y práctica, desarrollando razonamiento espacial, autoevaluación y habilidades colaborativas. Además, incrementa la motivación y el interés al hacer el aprendizaje más dinámico y atractivo, promoviendo competencias críticas necesarias para el contexto educativo moderno. Sin embargo, se identifican vacíos en la literatura, particularmente en América Latina, donde se necesita evaluar su efectividad en contextos con alta diversidad cultural y desigualdades educativas, para fundamentar estrategias inclusivas y contextualizadas.

2. METODOLOGÍA

2.1 Diseño de la Investigación

El estudio adoptó un diseño preexperimental con enfoque cuantitativo, cuyo objetivo principal fue evaluar la influencia del programa didáctico "Dibujo y Construcción" en el aprendizaje de la geometría plana. Se utilizaron pruebas de pretest y postest para medir los cambios en el desempeño de los estudiantes tras la intervención. Si bien la falta de un grupo de control impide realizar comparaciones directas, este diseño ofrece evidencia inicial significativa sobre la eficacia del programa en contextos educativos reales, proporcionando una base para futuras investigaciones más robustas (Gallardo, 2017).

2.2 Participantes

La población del estudio estuvo conformada por 162 estudiantes de secundaria de una institución educativa de Trujillo, La Libertad. A través de un muestreo por conglomerado, se seleccionó una muestra de 33 estudiantes que representaba la diversidad típica de un aula secundaria. Los criterios de inclusión aseguraron la participación de estudiantes con asistencia regular a clases y diferentes niveles académicos, lo que permitió que los resultados obtenidos fueran representativos de las dinámicas escolares habituales y aplicables a contextos educativos similares.

2.3 Intervención y fases del programa

La intervención se desarrolló en 20 sesiones estructuradas según las cuatro fases del programa "Dibujo y Construcción", diseñadas para fomentar un aprendizaje significativo:

Fase de análisis, los estudiantes identificaron propiedades esenciales de figuras geométricas mediante bosquejos a mano alzada. Actividades como el análisis del cuadrado (lados iguales y ángulos rectos) prepararon a los participantes para construir figuras utilizando paralelas y perpendiculares. La creación de mediatrices y bisectrices fortaleció la comprensión de conceptos básicos. En la fase Construcción, aplicaron estrategias utilizando herramientas tradicionales como compás y regla para construir figuras geométricas (triángulos, circunferencias, etc.). Resolvieron problemas prácticos, como ubicar el centro de una mesa triangular, desarrollando precisión técnica y razonamiento espacial.

Asimismo, la fase de Demostración, validaron sus construcciones asegurándose de que cumplían las propiedades requeridas, explicando y argumentando sus procedimientos. La comparación de enfoques alternativos fortaleció su razonamiento lógico y fomentó el aprendizaje colaborativo. Y por último, la fase de Investigación, conectaron conceptos geométricos con problemas reales, explorando soluciones creativas. Por ejemplo, al reconstruir un molde de rueda rota, utilizaron cuerdas y mediatrices para determinar el centro de la circunferencia, desarrollando creatividad y autonomía.

La integración de herramientas tecnológicas y prácticas tradicionales permitió desarrollar habilidades críticas como el

razonamiento lógico, la precisión técnica y la argumentación geométrica. Este enfoque metodológico, aplicado en todas las sesiones, garantizó un aprendizaje significativo y contextualizado.

2.4 Instrumentos de evaluación

Se emplearon pruebas pretest y postest validadas por un panel de cinco expertos en didáctica de las matemáticas. Estas pruebas midieron las dimensiones clave del programa: análisis, construcción, demostración e investigación. Los niveles de desempeño (bajo, medio y alto) se definieron con criterios estandarizados para garantizar la objetividad y confiabilidad de los resultados. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba T-Student para muestras emparejadas y Wilcoxon, adecuada para identificar diferencias significativas entre pre y postest. Esta metodología fortaleció la validez de los hallazgos y efectividad del programa.

2.5 Aspectos Éticos

El estudio cumplió con normativas éticas internacionales y locales, obteniendo el consentimiento informado de los participantes y sus representantes legales. Se explicó el propósito del estudio, garantizando su participación voluntaria y anonimato. Los datos recopilados se utilizaron exclusivamente con fines académicos y científicos, respetando los derechos de los participantes y asegurando la ética en el proceso investigativo.

3. RESULTADOS

Tabla 1

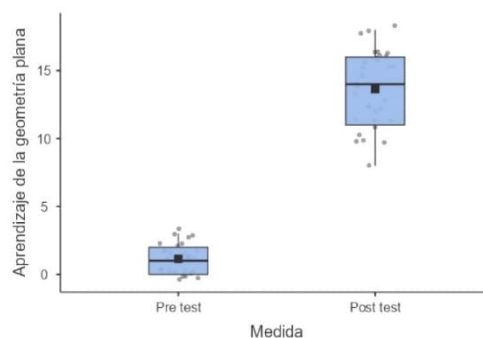
Distribución de niveles de desempeño y prueba T Student para el Aprendizaje de la Geometría en las fases pretest y postest

	PRETEST		POSTEST		T	SIG.
	fi	%	fi	%		
Bajo	33	100,0	1	3,0	-26,508	.00
Medio	0	0	15	45,5		
Alto	0	0	18	54,5		
Total	33	100,0	33	100,0		

El análisis global de los resultados del programa "Dibujo y Construcción" evidencia una mejora significativa en el aprendizaje de la geometría plana. Antes de la intervención, todos los estudiantes (100%) se encontraban en un nivel bajo de desempeño. Tras la implementación, este porcentaje disminuyó drásticamente al 3,0%, mientras que un 45,5% alcanzó el nivel medio y un 54,5% el nivel alto. La prueba T de Student ($t = -26,508$, $p = 0,000$) valida que estas diferencias no son producto del azar, consolidando la efectividad de la estrategia.

Figura 1

Gráfico de caja y bigotes para el aprendizaje global de la Geometría plana (pretest y postest)



El análisis visual del gráfico complementa los resultados cuantitativos, mostrando un aumento en la mediana de los puntajes del postest y una mayor dispersión de los datos, lo que indica que el programa logró beneficiar a estudiantes con diversos niveles iniciales de aprendizaje. Esto refuerza la capacidad del enfoque para cerrar brechas en el aprendizaje geométrico.

No obstante, estos hallazgos también destacan la necesidad de explorar la sostenibilidad de los resultados y su replicabilidad en contextos educativos con recursos limitados o en poblaciones más amplias. Abordar estos desafíos es fundamental para maximizar el impacto educativo del programa y consolidar su valor como herramienta pedagógica innovadora.

Tabla 2
Distribución de niveles de desempeño y prueba de Wilcoxon para las dimensiones de Análisis y Construcción (pretest y postest)

	Niveles	Pretest		Postest		z	Sig.
		fi	%	fi	%		
Análisis	Bajo	22	66,7	0	0	-5,052b	.000
	Medio	11	33,3	14	42,4		
	Alto	0	0	19	57,6		
	Total	33	100,0	33	100,0		
Construcción	Bajo	33	100,0	0	0	-5,131b	.000
	Medio	0	0	15	45,5		
	Alto	0	0	18	54,5		
	Total	33	100,0	33	100,0		
Demostración	Bajo	33	100,0	6	18,2	-5,068 b	.000
	Medio	0	0	23	69,7		
	Alto	0	0	4	12,1		
	Total	33	100,0	33	100,0		
Investigación	Bajo	33	100,0	1	3,0	-5,060 b	.000
	Medio	0	0	19	57,6		
	Alto	0	0	13	39,4		
	Total	33	100,0	33	100,0		

Los resultados obtenidos en las cuatro dimensiones evaluadas (Análisis, Construcción, Demostración e Investigación) confirman la efectividad del programa "Dibujo y Construcción" en el aprendizaje de la geometría plana, evidenciando mejoras significativas tras la intervención. Las pruebas de Wilcoxon ($p < 0,001$ en todas las dimensiones) respaldan estadísticamente estos cambios.

En la dimensión de Análisis, los estudiantes inicialmente se concentraban mayoritariamente en niveles bajos de desempeño, con un 66,7% en esta categoría y ningún registro en el nivel alto. Tras la intervención, el nivel bajo desapareció completamente, con un 42,4% de los estudiantes alcanzando un nivel medio y un 57,6% ubicándose en el nivel alto. Estos resultados reflejan un fortalecimiento significativo en habilidades de razonamiento lógico y análisis crítico, esenciales para la comprensión geométrica.

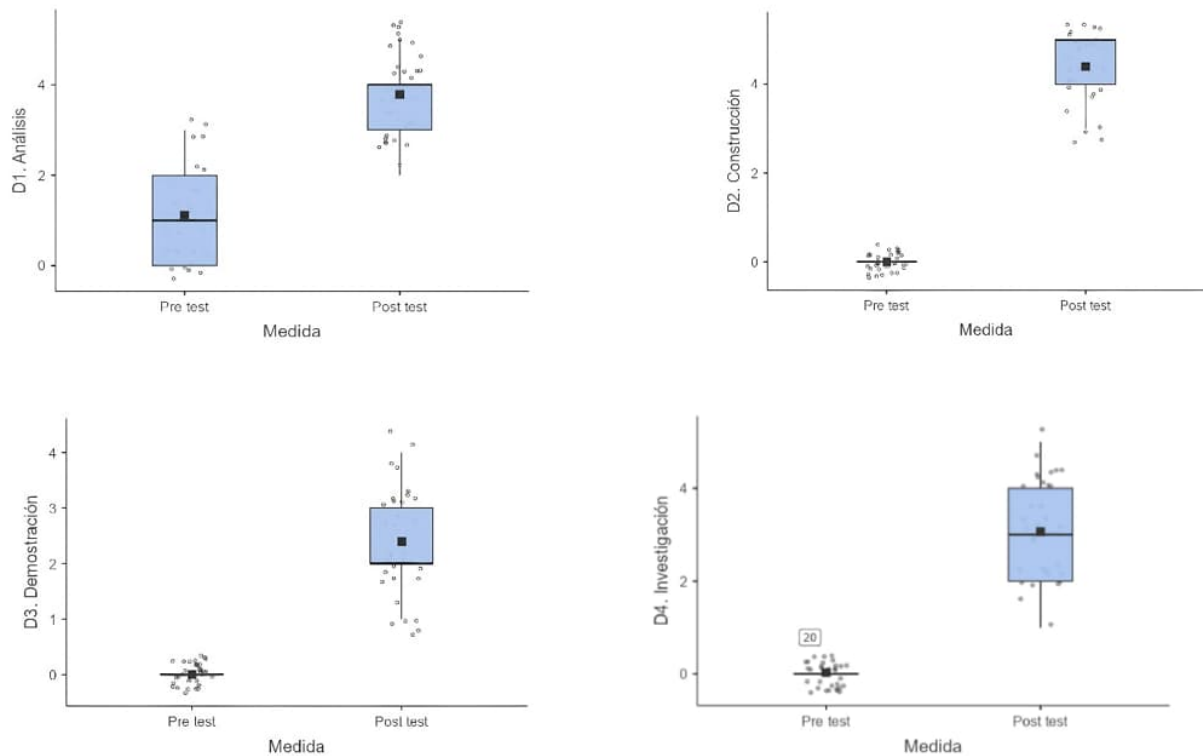
La dimensión de Construcción mostró un avance igualmente significativo. Antes de la intervención, todos los estudiantes (100%) se encontraban en el nivel bajo. Posteriormente, este nivel fue eliminado, con un 45,5% alcanzando el nivel medio y un 54,5% el nivel alto. Estos hallazgos destacan el desarrollo de habilidades prácticas, como la construcción y manipulación de conceptos geométricos, logrados mediante herramientas tradicionales y tecnológicas.

En cuanto a la dimensión de Demostración, los resultados revelan un incremento en los niveles medios y altos de desempeño tras la intervención. Aunque el 100% de los estudiantes inició en el nivel bajo, en el postest un 69,7% alcanzó el nivel medio y un 12,1% el nivel alto. Si bien se evidencian progresos significativos en habilidades de argumentación y validación geométrica, el menor porcentaje en el nivel alto sugiere la necesidad de apoyo adicional para consolidar estas competencias.

Por último, la dimensión de Investigación experimentó una transformación notable. Inicialmente, todos los estudiantes se encontraban en el nivel bajo. Tras la intervención, este porcentaje se redujo al 3,0%, mientras que un 57,6% alcanzó el nivel medio y un 39,4% el nivel alto. Esto resalta el impacto del programa en el desarrollo de competencias investigativas, como la exploración y resolución de problemas geométricos en contextos aplicados.

Figura 2

Gráficos de caja y bigotes para las dimensiones de Análisis, Construcción, Demostración e Investigación en las fases pretest y postest



La Figura 2 complementa estos resultados mediante gráficos de caja y bigotes que ilustran las mejoras en cada dimensión. Se observa un aumento considerable en la mediana de los puntajes del postest respecto al pretest, junto con una mayor dispersión en los datos. Este patrón refleja un impacto positivo del programa en una amplia variedad de estudiantes, independientemente de sus niveles iniciales de desempeño.

En general, las mejoras en la dispersión y la elevación de la mediana en el postest destacan el éxito del programa en fomentar un aprendizaje geométrico significativo. Sin embargo, las diferencias en la dispersión del postest sugieren que algunos estudiantes fueron más receptivos al enfoque metodológico que otros. Esto subraya la importancia de explorar estrategias complementarias para maximizar el impacto en todos los perfiles estudiantiles.

Estos hallazgos consolidan el programa aplicado como una herramienta pedagógica efectiva, aunque plantean la necesidad de futuros estudios que evalúen su sostenibilidad y aplicabilidad en contextos educativos más diversos.

3.1. Evidencia del impacto positivo del programa.

Los resultados obtenidos en el estudio demuestran un impacto positivo significativo del programa "Dibujo y Construcción" en el aprendizaje de la geometría. En las cuatro dimensiones evaluadas —Análisis, Construcción, Demostración e Investigación— se observó un cambio significativo en los niveles de desempeño de los estudiantes, pasando de un predominio absoluto en el nivel bajo en el pretest a distribuciones más equilibradas y con un considerable aumento en los niveles medio y alto en el postest. La prueba de Wilcoxon aplicada a las dimensiones individuales y la prueba T de Student para el aprendizaje global de la geometría arrojaron valores de significancia estadística ($p = .000$), indicando que las mejoras no fueron producto del azar. Este impacto se refleja en el desarrollo de habilidades críticas, como el razonamiento lógico, la resolución de problemas, y la capacidad de aplicar conceptos geométricos en contextos prácticos, lo que confirma la efectividad del programa como herramienta didáctica innovadora.

4. DISCUSIÓN

El objetivo general del estudio, centrado en evaluar el impacto del programa "Dibujo y Construcción" en el aprendizaje de la geometría plana, se sustenta en las teorías constructivista de Piaget y socioconstructivista de Vygotsky. Estas proponen que los estudiantes construyen su conocimiento a través de la manipulación activa y la interacción social, principios reflejados en el diseño del programa. Los resultados estadísticos, validados mediante la prueba T de Student para muestras emparejadas, muestran una mejora significativa en los puntajes postest en comparación con los pretest ($p < 0.001$), evidenciando el impacto positivo del programa en el aprendizaje de conceptos geométricos.

Estudios previos, como los de Cedeño y Cedeño (2024) en Ecuador y Crisólogo (2024) en Perú, corroboran estos hallazgos, destacando cómo estrategias activas y visuales, como el modelo de Van Hiele y enfoques socioconstructivistas, generan mejoras significativas en el aprendizaje matemático. Estos antecedentes refuerzan la validez de métodos interactivos para abordar los desafíos educativos en geometría.

Por tanto, los resultados sugieren que programas como "Dibujo y Construcción" no solo facilitan la comprensión de conceptos geométricos, sino que también promueven habilidades críticas y prácticas. Sin embargo, su implementación puede enfrentarse a limitaciones en contextos de recursos escasos, lo que apunta a la necesidad de adaptar estas estrategias a diversas realidades educativas. Este estudio ofrece evidencia relevante para fortalecer el currículo de matemáticas y promover metodologías innovadoras en el ámbito educativo.

Respecto a los objetivos específicos, el programa aplicado demostró una mejora significativa en el razonamiento lógico y la capacidad analítica de los estudiantes, evidenciada por la desaparición del nivel bajo y el aumento del 57,6% en el nivel alto tras la intervención. Este resultado está alineado con el modelo de Van Hiele, que destaca la importancia de un análisis sistemático en la comprensión geométrica (Cedeño y Cedeño, 2024). Además, la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra permitió a los estudiantes visualizar y explorar conceptos abstractos, fortaleciendo habilidades críticas tal como lo respaldan investigaciones previas (Flores et al., 2021). Este avance refuerza la efectividad del enfoque práctico y visual para abordar deficiencias iniciales en la enseñanza de la geometría.

La construcción geométrica evidenció un impacto transformador, con un 100% de los estudiantes en nivel bajo antes del programa y un 54,5% alcanzando el nivel alto en el postest. Estos resultados confirman la capacidad del programa para desarrollar habilidades prácticas y espaciales mediante el uso combinado de herramientas tradicionales y tecnológicas. Investigaciones previas, como las de Tortop y Bahadır (2023), sostienen que estas estrategias incrementan la confianza y la autoeficacia de los estudiantes, factores esenciales para un aprendizaje significativo. La práctica constante y el enfoque en problemas aplicados contribuyeron a consolidar estas habilidades.

Aunque se observó una mejora significativa en la demostración, con el 69,7% de los estudiantes alcanzando el nivel medio, el porcentaje en el nivel alto (12,1%) refleja la necesidad de apoyo adicional para consolidar habilidades argumentativas y de validación geométrica. Este resultado coincide con las teorías constructivistas, que destacan la importancia de la interacción social y el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de competencias avanzadas. Herramientas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el uso del origami demostraron ser efectivas para reforzar la argumentación geométrica, como lo indican estudios de (Quispe Masco, 2022; Rondan Zamata et al., 2020).

La dimensión de investigación destacó por su avance significativo, con un 39,4% de los estudiantes alcanzando el nivel alto tras la intervención. Este progreso resalta el potencial del programa para fomentar habilidades de exploración y creatividad en contextos reales, alineándose con investigaciones como las de Conde-Carmona et al. (2021), que subrayan la relevancia de herramientas tecnológicas para la investigación geométrica. Además, la conexión entre teoría y práctica, característica del enfoque socio-constructivista, facilitó el desarrollo de un aprendizaje significativo y aplicado (Crisólogo, 2024).

La implementación del programa "Dibujo y Construcción" en la enseñanza de la geometría plana ha demostrado mejoras significativas en el rendimiento estudiantil, evidenciando la eficacia de metodologías activas y el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. Estas estrategias no solo facilitan la comprensión de conceptos abstractos, sino que también desarrollan habilidades críticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

Para los docentes, la adopción de este programa implica una actualización en el uso de tecnologías educativas y la aplicación de enfoques pedagógicos centrados en el estudiante. Esto requiere formación continua y adaptación de las prácticas de enseñanza para integrar eficazmente estas herramientas en el aula. Los responsables de políticas educativas deben considerar la inclusión de programas similares en el currículo, promoviendo la inversión en recursos tecnológicos y la capacitación docente para garantizar una implementación exitosa.

Sin embargo, la aplicación de este programa enfrenta desafíos, especialmente en contextos con recursos limitados. La falta de acceso a tecnologías y la necesidad de formación especializada pueden dificultar su adopción. Es esencial desarrollar estrategias que permitan la adaptación del programa a diversas realidades educativas, asegurando su viabilidad y sostenibilidad en distintos entornos.

Una de las principales limitaciones del presente estudio radica en su diseño preexperimental, caracterizado por la ausencia de un grupo de control. Si bien este enfoque permitió evaluar el impacto del programa "Dibujo y Construcción" en un único grupo, la falta de comparación directa con un grupo no intervenido limita la capacidad para atribuir los resultados exclusivamente al programa. Esto podría haber influido en la interpretación de los hallazgos, ya que otros factores contextuales no controlados también podrían haber afectado los resultados.

Para estudios futuros, se recomienda utilizar diseños experimentales más robustos, como ensayos controlados aleatorizados, que incluyan un grupo de control. Esto permitiría realizar comparaciones más precisas y fortalecer la validez de las conclusiones. Asimismo, sería beneficioso ampliar la muestra para incluir a estudiantes de diferentes instituciones y niveles educativos, lo que garantizaría una mayor representatividad y generalización de los resultados. Estas mejoras metodológicas no solo enriquecerían el análisis del impacto del programa, sino que también ofrecerían una visión más completa de su aplicabilidad en diversos contextos educativos.

Aporte al conocimiento

Esta investigación presenta una innovación pedagógica significativa al implementar el programa "Dibujo y Construcción," que combina herramientas tradicionales y tecnológicas para mejorar el aprendizaje de la geometría plana. Los resultados destacan mejoras notables en habilidades como razonamiento lógico y resolución de problemas, mostrando el potencial de esta estrategia para transformar la enseñanza de la geometría.

Limitaciones

Los hallazgos, aunque alentadores y extraordinarios, deben interpretarse con precaución debido al diseño pre experimental y la ausencia de un grupo de control. Se recomienda realizar estudios adicionales con diseños más robustos y en diferentes contextos educativos para validar su impacto.

5. CONCLUSIONES

El programa "Dibujo y Construcción" ha demostrado ser una herramienta pedagógica efectiva para mejorar el aprendizaje de la geometría plana en estudiantes de secundaria. La implementación de este programa ha resultado en incrementos significativos en las dimensiones de análisis, construcción, demostración e investigación, evidenciando su capacidad para abordar deficiencias previas en la comprensión geométrica.

La combinación de metodologías prácticas con tecnologías avanzadas, como GeoGebra, y enfoques constructivistas ha promovido un aprendizaje significativo, desarrollando habilidades críticas como el razonamiento lógico, la argumentación geométrica y la resolución de problemas. Estos resultados subrayan la importancia de integrar estrategias interactivas y visuales en el currículo escolar, especialmente en áreas donde los estudiantes enfrentan mayores dificultades.

Se recomienda considerar la implementación del programa a nivel nacional como parte de una política educativa que priorice metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas. Para adaptar el programa a diversos contextos escolares, incluyendo zonas rurales y urbano-marginales, es esencial: Capacitar a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas y enfoques constructivistas, asegurando una aplicación efectiva del programa; Adecuar los recursos didácticos a las realidades locales, considerando las limitaciones tecnológicas y culturales de cada región y; Fomentar la participación de la comunidad educativa, involucrando a padres y autoridades locales para garantizar el apoyo y la sostenibilidad de la iniciativa.

La adaptación cuidadosa del programa "Dibujo y Construcción" a diferentes contextos contribuirá a reducir las brechas de aprendizaje y a mejorar la calidad educativa en el país.

Conflictos de interés: los autores expresan no tener ningún conflicto de interés

Contribución de los autores:

Guerra-Calixto, M.: Conceptualización, Análisis Formal, Metodología, Investigación, Supervisión, Validación, Redacción - Borrador Original, Redacción - Revisión y Edición.

6. REFERENCIAS

- Abdikeroova, Z. (2024). Innovative Approaches to Teaching Fundamental Concepts in School Mathematics: A Comparative Study. *Eurasian Science Review An International Peer-Reviewed Multidisciplinary Journal*, 2(2), 162–168. <https://doi.org/10.63034/esr-45>
- Abiola Ajuwon, O., Shukurat Animashaun, E., & Rita Chiekezie, N. (2024). Innovative teaching strategies in mathematics and economics education: Engaging students through technology, AI, and Effective Mentoring. *Open Access Research Journal of Science and Technology*, 11(2), 128–137. <https://doi.org/10.53022/oarjst.2024.11.2.0103>
- Adelabu, F. M., Makgato, M., & Ramaligela, M. S. (2019). Enhancing learners' geometric thinking using dynamic geometry computer software. *Journal of Technical Education and Training*, 11(1), 44–53. <https://doi.org/10.30880/jtet.2019.11.01.006>
- Almeida Almeida, B., Mola Reyes, C. E., & González Trujillo, C. F. (2024). Procedimiento tecnodidáctico para el tratamiento de los contenidos de la geometría sintética plana con GeoGebra. *PARADIGMA*, e2024007. <https://doi.org/10.37618/paradigma.1011-2251.2024.e2024007.id1335>
- Aparicio Gómez, O. Y. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP*, 11(1), 67–80. <https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2018.0001.07>
- BBC News Mundo. (2023). El pequeño país que tiene la mejor educación del mundo según las pruebas PISA (y cómo están los de América Latina en la clasificación). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cg3pkkgd1jgo>
- Cánchica Colina, K. K., & Flores, G. E. (2023). Descriptive Study on the Reading Comprehension Level of First Level Students of higher Education Careers in 2022, Quito – Ecu. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 3(1), 401-420–401–420. <https://doi.org/10.18502/epoch.v3i1.14458>
- Cardenas Cantos, L., Lopez Izquierdo, J., & Cardenas Cantos, E. (2016). Interactive multimedia application for teaching and learning in Analytical Geometry. *IEEE Latin America Transactions*, 14(7), 3461–3466. <https://doi.org/10.1109/TLA.2016.7587655>
- Cedeño Alchundia, R. S., & Cedeño Loor, F. O. (2024). Alternativas didácticas para la enseñanza de las figuras geométricas a los estudiantes de 7mo año EGB. *Reincisol.*, 3(6), 1106–1129. [https://doi.org/10.59282/reincisol.v3\(6\)1106-1129](https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(6)1106-1129)

- Conde-Carmona, R. J., Camacho-Mendoza, L. J., & Samper-Taboada, A. P. (2021). El estudio de propiedades geométricas de poliedros regulares: una propuesta mediada con tecnología digital. *Eco Matemático*, 12(2), 71–86. <https://doi.org/10.22463/17948231.3234>
- Cosquillo Salazar, J. M., & Matamoros Dávalos, Á. A. (2024). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia metodológica en el desarrollo de las destrezas matemáticas en séptimo grado de la escuela Alejandro Alvear. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), 2483-2496–2483 – 2496. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2210>
- Crisólogo Vásquez, C. (2024). Programa pedagógico socio constructivista en el área de matemática y su influencia en los aprendizajes de estudiantes de educación secundaria en una escuela rural de Amazonas. *Revista Reflexiones de La Sociedad y Economía*, 1(2), 1–14. <https://doi.org/10.62776/rse.v1i2.10>
- Díaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingán, S. K. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., Ermiana, I., Umar, U., & Handika, I. (2023). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Geogebra sebagai Media Pembelajaran Inovatif pada Calon Guru Sekolah Dasar. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 163–170. <https://doi.org/10.37478/mahajana.v4i3.3037>
- Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., & González González, F. A. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 12(23), 267. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1024>
- Florez, M. E. I. (2024). Trayectoria de aprendizaje de la amplitud angular: una incorporación de saberes ancestrales wayuu y agrimensura. *Temas & Matizes*, 18(32), 111–126. <https://doi.org/10.48075/rtm.v18i32.33014>
- Gallardo, E. (2017). *Metodología de la Investigación*.
- Gasco-Txabarri, J. (2017). Diferencias en el uso de estrategias en el aprendizaje de las matemáticas en enseñanza secundaria según el sexo. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 8(1), 47–59. <https://doi.org/10.18861/cied.2017.8.1.2638>
- Gómez-Tone, H. C. (2019). Impact of descriptive geometry's teaching using 3d-pdf files as spatial skill training in civil engineering students in Peru. *Formacion Universitaria*, 12(1), 73–82. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000100073>
- Gutiérrez, L. (2023). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática basadas en el uso de las TIC para el desarrollo de competencias lógico matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 4(7), 73–93. <https://doi.org/10.59654/50fnvs10>
- Jablonski, S., & Ludwig, M. (2023). Teaching and Learning of Geometry—A Literature Review on Current Developments in Theory and Practice. In *Education Sciences* (Vol. 13, Issue 7, p. 682). Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/educsci13070682>
- Jagom, Y. O., Uskono, I. V., & Leton, S. I. (2020). Students' creative thinking in solving geometry problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1), 012076. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012076>
- Janisch, A. B. L., & Jelinek, K. R. (2023). Atividades Experimentais no ensino da Matemática mediadas pela prática docente e nas perspectivas vygotskiana, piagetiana e ausubelliana. *Revista de Iniciação à Docência*, 8(1), e12608. <https://doi.org/10.22481/riduesb.v8i1.12608>
- Kumar, N. (2023). Innovative teaching strategies for training of future mathematics in higher education institutions in India. *Futurity Education*, 3, 14–31. <https://doi.org/10.57125/fed.2023.25.03.02>
- Kwame Kpotosu, C., Amegbor, S., Mifetu, B., & Kwadzo Ezah, R. B. (2024). *Senior High School Students' Difficulties with Geometry Topics*. <https://doi.org/10.20944/PREPRINTS202405.0126.V1>
- Mántica, A. M., & Freyre, M. L. (2019). Analysis of the relation between image and definition in a problem mediated by GeoGebra from non-examples of regular polyhedron. *Educacion Matematica*, 31(1), 204–234. <https://doi.org/10.24844/EM3101.08>
- Maqoqa, T. (2024). An Exploration of Learners' Understanding of Euclidean Geometric Concepts: A Case Study of Secondary Schools in the OR Tambo Inland District of the Eastern Cape. *E-Journal of Humanities, Arts and Social Sciences*, 658–675. <https://doi.org/10.38159/ehass.2024557>
- Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. (2023). Teacher efforts towards the development of students' mathematical reasoning skills. *Heliyon*, 9(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14789>
- Mukuka, A., & Jogymol Kalariparampil, A. (2024). Student Teachers' Knowledge of School-level Geometry: Implications for Teaching and Learning. *European Journal of Educational Research*, 13(3), 1375–1389. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.3.1375>
- Muzaini, M., Rahayuningsih, S., Ikram, M., & Nasiruddin, F. A. Z. (2023). Mathematical Creativity: Student Geometrical Figure Apprehension in Geometry Problem-Solving Using New Auxiliary Elements. *International Journal of Educational Methodology*, 9(1), 139–150. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.139>
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *Los niveles de aprendizaje alarmantemente bajos urgen a transformar la educación*. Noticias ONU: Mirada Global Historias Humanas. <https://news.un.org/es/story/2022/09/1514561>
- Pozo Martínez, H. (2023). *Uso del método Van Hiele para mejorar el aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Privada Villa María de Barranca - 2021* [Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. https://repositorio.unjpsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/8645/TESIS_FINAL_VAN_HIELE_Y_GEOMETRÍA_PLANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prasad Gnawali, Y. (2024). Causes of Poor Performance in Mathematics at School Education Examination (SEE). *Ganeshman Darpan*, 9(1),

71–78. <https://doi.org/10.3126/gd.v9i1.68537>

- Quispe Masco, A. L. (2022). El origami para la enseñanza y aprendizaje de las figuras y elementos geométricos en niños de tercer ciclo. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(3), 52–63. <https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i3.023>
- Racero Méndez, I. S. (2018). La reproducibilidad: diseño de situaciones didácticas en la enseñanza del sistema geométrico de la Institución Educativa Lorenzo María Lleras, en Montería–Córdoba. *Panorama*, 11(21), 26–37. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v11i21.1052>
- Rondan Zamata, F., Saavedra Jaramillo, D. I., De La Cruz Reyes, L. A., & Menacho Rivera, A. S. (2020). Estrategias didácticas, desarrollo del pensamiento crítico y su incidencia en el aprendizaje significativo. *CIID Journal*, 1(1), 432–444. <https://doi.org/10.46785/ciidj.v1i1.83>
- Ruesta Quiroz, R. G., & Gejaño Ramos, C. V. (2022). Importancia del material concreto en el aprendizaje. *Franz Tamayo - Revista de Educación*, 4(9), 94–108. <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v4i9.796>
- Sánchez, I. C., & Castillo, L. A. (2019). Potencialidades de los Comandos en Experiencias de Elaboración de Simuladores con GeoGebra. *ColInspiração - Revista Dos Professores Que Ensinam Matemática*, 2(2), e2019001. <https://doi.org/10.61074/coinspiracao.2596-0172.e2019001>
- Siegler, R. S., Thompson, C. A., & Opfer, J. E. (2009). The logarithmic-to-linear shift: One learning sequence, many tasks, many time scales. *Mind, Brain, and Education*, 3(3), 143–150. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01064.x>
- Tardío Loayza, J. M. (2023). La matemática recreativa como didáctica y su incidencia en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E.E. "19 de Abril", Chupaca – 2021 [Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. In *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3187>
- Tortop, F., & Bahadır, E. (2023). The Effect of Basic Geometric Drawing-Construction Activities on 7th Grade Students' Self-Efficacy Beliefs About Geometry. *European Journal of Alternative Education Studies*, 8(3). <https://doi.org/10.46827/ejae.v8i3.5048>
- Tursynkulova, E. A., & Praliyeva, R. E. (2022). Methodological Features of Teaching Construction Tasks in the Course of School Geometry. *Isay: Yniversitetiniñ Habarshysy*, 124(2), 266–278. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.22>
- Ulloa Menta, J. L., Arteaga Gualán, M. R., Arteaga Gualán, F. F., Martínez Solorzano, S. E., Solórzano Solórzano, M. E., & Moreira Rivera, J. M. (2023). La gamificación como estrategia didáctica para fortalecer la motivación en estudiantes de Educación Básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5), 1020-1029–1020–1029. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1375>
- UNESCO. (2023). Las Matemáticas, enseñanza e investigación para enfrentar los desafíos de estos tiempos. *Unesco*, 1–1. <https://www.unesco.org/es/articulos/las-matematicas-ensenanza-e-investigacion-para-enfrentar-los-desafios-de-estos-tiempos>
- Velázquez, F. del C., & Rivas, F. L. (2019). Ecourban Technical Project supported by ICT for STEM learning (Technical Drawing) and the consolidation of SDG in classroom. *Revista de Educación a Distancia*, 19(60). <https://doi.org/10.6018/red/60/04>
- Wolf, G. M. (2023). Beginning Reading Instruction: Application of Theory and Research to Practice. *International Journal of Linguistics*, 15(2), 1. <https://doi.org/10.5296/ijl.v15i2.20909>
- Yazidi, R. EL. (2023). Strategies for Promoting Critical Thinking in the Classroom. *International Journal of English Literature and Social Sciences*, 8(2), 026–040. <https://doi.org/10.22161/ijels.82.5>
- Zapata Mayorga, H. A., Cevallos Vásquez, P. I., & Romero Riera, J. P. (2023). Análisis estadísticos de la enseñanza de congruencia y semejanza de triángulos con recursos didácticos. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(2), 508-530–508–530. <https://doi.org/10.60100/rcmg.v4i2.146>