

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA “LA INMACULADA”

D.S. de Creación N° 004-92-ED R.M. de Licenciamiento N° 324-2020-MINEDU y R.M. N° 662-2023-MINEDU
Gestionada, dirigida, conducida y administrada por la Congregación de Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción en Convenio con el
Gobierno Regional de Arequipa N°05-2026-GRA/GGR

PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE



ESTADO DEL ARTE:

EL GEOGEBRA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA DE PERÚ

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller en
Educación

AUTOR:

Díaz Ramos Luis Alonso

ASESOR:

Mag. Mejía Antacabana Damazo Sabino

(<https://orcid.org/0000-0001-8264-355X>)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Evaluación y aprendizaje

CAMANÁ – PERÚ

2026



ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA "LA INMACULADA" - CAMANÁ

D.S. de Creación N° 004-92-ED R.M. de Licenciamiento N° 324-2020-MINEDU Y R.M. N° 662-2023-MINEDU
Gestionada, dirigida, conducida y administrada por la Congregación de Religiosas Franciscanas de la Inmaculada Concepción en
Convenio con la Gerencia Regional de Educación de Arequipa RGR. N° 1294-2020-GREA

PROGRAMA DE PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En Camaná, siendo las 04:00 pm. del 9/03/2026, se reunieron los integrantes del jurado evaluador:

Dra. Yeni Sandra Peralta Ortega	Presidente
Mag. Shirley Goya Arias Chacondori	Secretario
Mag. Sujei Catalina Herrera Ramos	Vocal

Acreditados, mediante Resolución Jefatural N°215-2026-JUFC-EESP"LI", procedieron a evaluar la sustentación y respuestas sobre el Trabajo de Investigación denominado, **ESTADO DEL ARTE: EL GEOGEBRA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN EDUCACIÓN SECUNDARIA DE PERÚ** para optar el grado académico de Bachiller en Educación.

Concluido el acto de sustentación y de respuestas a las preguntas formuladas, el jurado procedió a la deliberación y dictaminó:

N°	EGRESADO	DICTAMEN
1	DIAZ RAMOS, LUIS ALONSO	APROBADO


DRA. YENI SANDRA PERALTA ORTEGA
D.N.I: 30408014
PRESIDENTE


MAG. SHIRLEY GOYA ARIAS CHACONDORI
D.N.I: 43862219
SECRETARIO


MAG. SUJEI CATALINA HERRERA RAMOS
D.N.I: 30426647
VOCAL

ESCALA DE CALIFICACIÓN

CALIFICATIVO	NIVELES	CRITERIO
De 18 a 20	APROBADO CON MENCIÓN SOBRESALIENTE	Cuando es aprobado por los tres miembros del jurado y el promedio del calificativo es de 18 a 20
De 14 a 17	APROBADO	Cuando es aprobado por los tres miembros del jurado y el promedio del calificativo es de 14 a 17
De 0 a 13	DESAPROBADO	Cuando es desaprobado por dos o tres de los miembros del jurado.

NOMBRE DEL TRABAJO

**ESTADO DEL ARTE: EL GEOGEBRA EN EL
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS
DE FORMA, MOVIMIENTO Y
LOCALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA DE PERÚ**

AUTOR

Diaz Ramos Luis Alonso

RECuento DE PALABRAS

9192 Words

RECuento DE CARACTERES

56102 Characters

RECuento DE PÁGINAS

39 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

897.1KB

FECHA DE ENTREGA

Apr 9, 2026 8:11 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 9, 2026 8:12 AM GMT-5

● 24% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 24% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)




PROF. ELMER WILDER SILVA FERNANDEZ
RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
EESP LA INMACULADA

Diaz Ramos Luis Alonso

ESTADO DEL ARTE: EL GEOGEBRA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA RESUELVE PROBLEMAS DE FOR...

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública la Inmaculada

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::16794:576464838

Fecha de entrega

9 abr 2026, 8:11 GMT-5

Fecha de descarga

9 abr 2026, 8:15 GMT-5

Nombre del archivo

TURNITIN.pdf

Tamaño del archivo

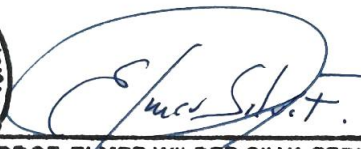
897.1 KB

39 páginas

9192 palabras

56.102 caracteres




PROF. ELMER WILDER SILVA FERNANDEZ
RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
EESP LA INMACULADA

*% detectado como IA

La detección de IA incluye la posibilidad de que haya falsos positivos. Aunque cierto texto en esta entrega se generó probablemente con IA, los puntajes inferiores al umbral del 20 % no aparecen porque tienen una mayor probabilidad de falsos positivos.

Precaución: Se necesita revisión.

Es esencial comprender los límites de la detección de IA antes de tomar decisiones acerca del trabajo del estudiante. Te alentamos a obtener más información acerca de las funciones de detección de IA de Turnitin antes de usar la herramienta.

Aviso legal

Nuestra evaluación de escritura con IA está diseñada para ayudar a los académicos a identificar texto que podrían haberse preparado mediante una herramienta de IA generativa. Es posible que nuestra evaluación de escritura con IA no siempre sea precisa (existe la posibilidad de que identifique erróneamente redacciones probablemente generadas por humanos como generadas por IA, y redacciones probablemente generadas por IA como generadas por humanos), por lo que no debe usarse como único fundamento para aplicar sanciones a un estudiante. Para determinar si es un caso de deshonestidad académica, se necesita de un escrutinio mayor y el juicio humano, junto con la aplicación de las políticas académicas específicas de la organización.

Preguntas frecuentes

¿Cómo debería interpretar los falsos positivos y el porcentaje de escritura con IA de Turnitin?

El porcentaje que se muestra en el reporte de escritura con IA es la cantidad del texto calificado en la entrega que el modelo de detección de escritura con IA de Turnitin determina se generó probablemente con IA desde un modelo de lenguaje de gran tamaño.

Los falsos positivos (que marcan incorrectamente alertas de texto escrito por humanos como generado con IA) son una posibilidad en los modelos de IA.

Los puntajes de detección de IA inferiores al 20 %, que no aparecen en reportes nuevos, tienen una mayor probabilidad de ser falsos positivos. Para reducir la probabilidad de malinterpretación, no se atribuye ningún puntaje o resaltado y se indican con un asterisco en el reporte (*%).

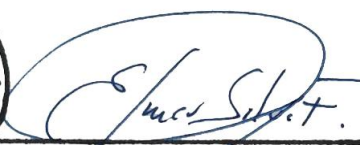
El porcentaje de escritura con IA no debe ser el único fundamento para determinar si ha ocurrido una mala conducta. El revisor/instructor debería usar el porcentaje como un medio para iniciar una conversación formativa con sus estudiantes o usarlo para examinar el ejercicio entregado según las políticas de la escuela.

¿Qué significa 'texto calificado'?

Nuestro modelo sólo procesa texto calificado en la forma de escritura de formato largo. La escritura de formato largo se refiere a los enunciados individuales en párrafos que constituyen una parte más grande del trabajo escrito, como un ensayo, una disertación, un artículo, etc. El texto calificado que se ha determinado que se generó probablemente con IA se resaltarán en color cian en la entrega.

El texto no calificado, como viñetas, bibliografías comentadas, etc., no se procesará y puede crear disparidad entre los puntos destacados de la entrega y el porcentaje mostrado.




PROF. ELMER WILDER SILVA FERNANDEZ
RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
EESP LA INMACULADA

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo general analizar las investigaciones realizadas entre los años 2019 y 2024 sobre el software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de educación secundaria del Perú. La investigación correspondió a un estado del arte de carácter cualitativo y descriptivo, sustentado en la revisión y análisis de 14 estudios de posgrado disponibles en repositorios nacionales. Los resultados evidenciaron que las investigaciones reportaron efectos positivos y significativos en el aprendizaje geométrico, destacando que el uso del programa GeoGebra fortaleció las capacidades de razonamiento espacial, modelación y visualización geométrica, además de incrementar la motivación y la participación activa de los estudiantes. Asimismo, se identificó que las estrategias aplicadas se centraron en metodologías activas y heurísticas, donde el docente cumplió un rol mediador y el estudiante asumió un papel protagonista en la construcción del conocimiento. En conclusión, el estado del arte permitió establecer que el uso pedagógico de GeoGebra constituyó una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje matemático, consolidando su valor como recurso tecnológico innovador dentro del sistema educativo peruano y ofreciendo una base teórica sólida para futuras investigaciones e intervenciones en el ámbito de la enseñanza de la Matemática.

Palabras clave: GeoGebra, competencia matemática, educación secundaria, aprendizaje geométrico.

ABSTRACT

The general objective of this study was to analyze the research carried out between 2019 and 2024 on the GeoGebra software in the development of the mathematical competence "Solve problems of shape, movement and location" in secondary school students in Peru. The research corresponded to a qualitative and descriptive state of the art, based on the review and analysis of 14 postgraduate studies available in national repositories. The results showed that 93% of the research reported positive and significant effects on geometric learning, highlighting that the use of the GeoGebra program strengthened the capacities of spatial reasoning, modeling and geometric visualization, in addition to increasing the motivation and active participation of the students. Likewise, it was identified that the strategies applied focused on active methodologies and heuristics, where the teacher played a mediating role and the student assumed a leading role in the construction of knowledge. Only one study reported unfavorable results, attributed to the persistence of traditional methods and poor technological integration in the classroom. In conclusion, the state of the art allowed to establish that the pedagogical use of GeoGebra constituted an effective tool to improve mathematical learning, consolidating its value as an innovative technological resource within the Peruvian educational system and offering a solid theoretical basis for future research and interventions in the field of Mathematics teaching.

Keywords: GeoGebra, mathematical competence, secondary education, geometric learning.

ÍNDICE

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. METODOLOGÍA.....	11
III. RESULTADOS	13
3.1. Estudios identificados y revisados.....	13
3.2. Objetivos generales	20
3.3. Teorías, enfoques, modelos y sus autores.....	26
3.4. Aspectos metodológicos	31
3.5. Estrategias Aplicadas	38
3.6. Conclusiones de las investigaciones	52
IV. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN.....	58
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
VI. ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relación de investigaciones identificadas y analizadas sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024	13
Tabla 2 Presentación de los objetivos generales de los estudios analizados considerando el año de publicación, título, país y autores.	20
Tabla 3 Teorías, enfoques, modelos y autores significativos que sustentan las investigaciones sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024	26
Tabla 4 Aspectos metodológicos de las investigaciones sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024.....	31
Tabla 5 Estrategias y características de su aplicación.....	38
Tabla 6 Conclusiones de las investigaciones.....	52

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, los aprendizajes en el área de Matemática continúan siendo un desafío urgente para la educación secundaria; según el Ministerio de Educación (MINEDU, 2024a) los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) 2024, muestran que un porcentaje reducido de estudiantes logra alcanzar los niveles esperados en el desarrollo de competencias matemáticas, lo que evidencia dificultades persistentes en la comprensión conceptual y en la resolución de problemas.

En comparación con años anteriores, los avances son mínimos; en la evaluación de 2023, solo el 11,3 % de estudiantes de segundo de secundaria se ubicó en el nivel satisfactorio en Matemática, mientras que el 32 % permaneció en niveles inferiores (MINEDU, 2024b). Los resultados sugieren que la enseñanza tradicional centrada en la memorización y la aplicación mecánica de fórmulas no está respondiendo a las demandas cognitivas que requiere el siglo XXI; se necesita transformar la manera de enseñar y aprender Matemática en el aula.

De forma similar, los resultados internacionales del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) del 2022 reflejan las brechas existentes en la formación matemática de los adolescentes peruanos; el país obtuvo un promedio de 391 puntos en Matemática, cifra inferior al promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que alcanza los 475 puntos, ubicando al Perú entre las naciones con mayor rezago en el dominio de la competencia matemática (MINEDU, 2024c). Según el informe, gran parte de los estudiantes peruanos presentan limitaciones para interpretar problemas cotidianos, razonar geométricamente o utilizar el pensamiento espacial para tomar decisiones; esto demuestra la urgencia de implementar estrategias didácticas innovadoras que permitan desarrollar habilidades matemáticas desde una perspectiva más visual, exploratoria y significativa.

Aquí es donde las apps educativas se convierten en herramientas aliadas para reforzar la enseñanza de las Matemáticas; al incorporar recursos digitales interactivos, los maestros pueden crear experiencias de aprendizaje más atractivas, participativas y relevantes para la vida real. Como afirma Shimizu (2025),

las ayudas visuales hacen más comprensibles las ideas abstractas, mejoran la memoria y fomentan la construcción del aprendizaje. Las apps convierten el aula tradicional en un laboratorio de experimentación, en el que el alumno no solo resuelve ejercicios, sino que explora, justifica y comunica.

Entre las herramientas tecnológicas más potentes se encuentra GeoGebra, software libre y gratuito que integra geometría, álgebra, trigonometría y cálculo en un mismo entorno dinámico. Su aplicación en el aula posibilita manipular formas, visualizar transformaciones (traslaciones, rotaciones, reflexiones, etc.) y descubrir relaciones geométricas en tiempo real, lo que apoya la comprensión conceptual (Ogan & Ibibo, 2018). Estudios recientes muestran que su uso favorece el razonamiento geométrico, la motivación y las actitudes hacia el aprendizaje de las Matemáticas (Dubarbie et al., 2025); el aprendizaje con GeoGebra despierta la curiosidad, desarrolla la autonomía y permite resolver problemas manipulando representaciones diversas, lo cual es fundamental para la competencia espacial.

La competencia 26, planteada por el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) del Ministerio de Educación del Perú, es una de las bases para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial, que implica orientarse, describir posiciones, movimientos y relaciones entre objetos en el espacio, usando sus conocimientos sobre forma, medida y ubicación (MINEDU, 2016). Según el Programa Curricular de Educación Secundaria, la competencia se logra a través de capacidades como modelar formas geométricas y sus transformaciones, usar estrategias y procedimientos para medir y localizar, comunicar y argumentar sobre relaciones espaciales, representar fenómenos geométricos en situaciones reales (MINEDU, 2016). El enfoque por competencias que plantea el Ministerio busca integrar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas del contexto, desarrollando un pensamiento crítico, reflexivo y creativo.

El MINEDU (2016) afirma que la competencia debe capacitar al educando para que interprete el espacio en el que vive, establezca nexos entre las nociones geométricas y la vida diaria y resuelva problemas de localización, orientación o construcción, reforzando su autonomía y su pensamiento lógico. Desde esta mirada, el software GeoGebra fortalece la comprensión de formas y movimientos y permite desarrollar las capacidades que plantea el CNEB, vinculando la teoría con

la práctica y desarrollando la creatividad matemática en situaciones reales del contexto escolar.

Los resultados de pruebas nacionales e internacionales señalan que la enseñanza de la Matemática en el Perú necesita una revolución metodológica; ante esta realidad, las aplicaciones didácticas de GeoGebra son una alternativa para mejorar el desarrollo de la competencia 26 en estudiantes de educación secundaria, transformando la Matemática de una colección de reglas en una experiencia rica, visual e intuitiva. La investigación explora experiencias desde la realidad peruana y evidencia cómo el uso didáctico de GeoGebra fortalece esta competencia, en línea con los objetivos educativos del Ministerio de Educación y el currículo nacional.

A partir del propósito de la presente revisión, se formulan las siguientes interrogantes que orientan el proceso de análisis:

1. ¿Cuál es el estado de las investigaciones publicadas entre los años 2019 y 2024 sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria de Perú?
2. ¿Cuáles son los objetivos generales que plantean las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024 respecto al uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria de Perú?
3. ¿Qué teorías, modelos o enfoques pedagógicos sustentan las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024 sobre el uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en la educación secundaria Perú?
4. ¿Cuáles son los aspectos metodológicos más relevantes de las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024 sobre el uso didáctico de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en la educación secundaria Perú?
5. ¿Qué estrategias o propuestas didácticas basadas en GeoGebra se han aplicado en las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024, y cuáles son sus características, duración, materiales y resultados en el desarrollo de la competencia 26 en la educación secundaria Peru?

6. ¿Cuáles son las principales conclusiones alcanzadas en las investigaciones publicadas entre los años 2019 y 2024 y su impacto sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria de Perú?
7. ¿Qué hallazgos significativos se evidencian en las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024 respecto a la contribución del uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú?

Con el propósito de responder a las interrogantes planteadas, esta revisión tiene los siguientes objetivos:

1. Identificar y describir las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024 sobre el GeoGebra vinculadas al desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria de Perú.
2. Analizar los objetivos generales planteados en dichas investigaciones, reconociendo los propósitos formativos y las finalidades pedagógicas que guían el uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú.
3. Reconocer las principales teorías, modelos y enfoques que sustentan las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024, destacando sus principales aportaciones del GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú.
4. Examinar los aspectos metodológicos presentes en los estudios (tipo de investigación, diseño, muestra, instrumentos y técnicas de análisis) para caracterizar las tendencias científicas del periodo 2019–2024, del GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú.
5. Describir las estrategias didácticas o propuestas pedagógicas, precisando sus características, recursos empleados, fases de implementación y resultados en los aprendizajes en la práctica del GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú.
6. Analizar las conclusiones generales de las investigaciones publicadas entre 2019 y 2024, identificando los aportes más relevantes del GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria Perú.

7. Sintetizar los hallazgos significativos derivados de las investigaciones revisadas, destacando los efectos y rendimiento del GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria en el Perú.

II. METODOLOGÍA

El estudio correspondió a una revisión narrativa de carácter cualitativo, cuyo propósito fue recopilar, analizar y sintetizar información relevante sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en estudiantes de educación secundaria del Perú. Se asumió como tipo de investigación el estado del arte, lo que permitió reconocer tendencias, avances, limitaciones y aportes de los estudios desarrollados en el país sobre esta temática.

Para la recolección de información se realizó una revisión documental exhaustiva; se consultaron repositorios académicos nacionales, públicos y privados, que albergan tesis y artículos de acceso abierto relacionados con la investigación educativa; además, se utilizaron bases de datos digitales especializadas, localizando fuentes confiables y actualizadas. En la búsqueda se utilizaron palabras clave relacionadas con el tema, tales como: “GeoGebra”, “aplicaciones didácticas”, “competencia matemática”, “forma, movimiento y localización”, “geometría dinámica”, “educación secundaria en el Perú”. Las combinaciones facilitaron la identificación de documentos centrados en el uso del software GeoGebra como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje geométrico y el razonamiento espacial.

En una primera etapa, la búsqueda comprendió el periodo de 2016 a 2024, lo que permitió identificar 24 estudios que, en apariencia, abordaban el tema de interés. Sin embargo, durante la revisión se observó que muchas de esas investigaciones correspondían a años iniciales en los que el uso de GeoGebra aún no estaba suficientemente desarrollado en el contexto escolar peruano. Por esa razón, y tras aplicar los criterios de selección, se consideró pertinente acotar la muestra final a las investigaciones publicadas desde 2019 en adelante, ya que en ese periodo se evidenció un mayor uso pedagógico y una mejor fundamentación metodológica sobre la integración del software en la enseñanza de la Matemática.

Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, el estudio quedó conformado por 14 estudios, todos pertenecientes al nivel de posgrado, específicamente tesis de maestría y doctorado disponibles en repositorios nacionales. Los criterios de inclusión consideraron los trabajos publicados entre

2019 y 2024 que se centraron en la aplicación didáctica de GeoGebra en el área de Matemática, especialmente en el nivel de educación secundaria del Perú, y que presentaron un enfoque investigativo claro, con resultados vinculados al desarrollo de la competencia 26. También se priorizó la disponibilidad digital de los documentos para garantizar transparencia y trazabilidad. Por otro lado, se excluyeron las investigaciones publicadas antes del año 2019, los estudios realizados en otros niveles educativos, los documentos sin relación directa con la competencia señalada y aquellos que carecían de rigor metodológico o no se encontraban accesibles en repositorios públicos.

Para registrar y organizar la información se empleó una bitácora de análisis que permitió sistematizar los datos de cada investigación. En ella se consignaron elementos como el autor, el año de publicación, el tipo de documento, la fuente digital, el nivel educativo, el enfoque y diseño metodológico, los objetivos, las estrategias didácticas aplicadas, los resultados y las conclusiones más relevantes. La herramienta facilitó la comparación y el seguimiento de cada estudio, permitiendo reconocer similitudes, diferencias y aportes particulares entre las investigaciones analizadas.

Luego, la información recopilada se clasificó en tablas que facilitaron la comparación entre los fundamentos teóricos, los aspectos metodológicos, las estrategias didácticas implementadas con el uso de GeoGebra y los principales hallazgos de cada estudio. El análisis se orientó a identificar patrones, regularidades y vacíos que reflejaran cómo este recurso tecnológico contribuyó al desarrollo de la competencia matemática estudiada. A partir de esta organización fue posible describir con mayor claridad el panorama actual de las investigaciones sobre GeoGebra y su impacto en el aprendizaje geométrico en la educación secundaria peruana.

III. RESULTADOS

3.1. Estudios identificados y revisados

Tabla 1

Relación de investigaciones identificadas y analizadas sobre aplicaciones didácticas de GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024

N°	AÑO DE PUBLICACIÓN	AÑO DE ESTUDIO	TÍTULO	AUTORES	PAÍS REGIÓN LOCALIDAD	TIPO DE DOCUMENTO	GRADO / LICENCIATURA	ENTIDAD UNIVERSITARIA REVISTA QUE PUBLICA	LOCALIZACIÓN DE FUENTE BIBLIOGRÁFICA DIGITAL
1	2024	2024	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache	Dominguez Nodre Betty	Perú Huánuco Tocache	Tesis	Maestría	Universidad Nacional Hermilio Valdizán	Repositorio Institucional UNHEVAL
2	2024	2024	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco, 2024	Mamani Quispe Mario	Perú Cusco	Tesis	Maestría	Universidad César Vallejo	Repositorio Institucional UCV

3	2023	2023	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	Fernández Pérez Manuel	Perú Cajamarca Chota	Tesis	Maestría	Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	Repositorio institucional USAT
4	2023	2023	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri	Sipirán Capristán Balucy Joe	Perú Chiclayo Puerto Malabrigo	Tesis	Maestría	Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	Repositorio institucional USAT
5	2023	2023	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes	Vallejos Nuñez Jose Neptali	Perú Chiclayo Chota	Tesis	Maestría	Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo	Repositorio institucional USAT

6	2022	2018	Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Emblemática “María Parado De Bellido”, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018	Bazan Ambar Edwin	Perú Pasco Yanacocha	Tesis	Maestría	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión	Repositorio Institucional UNDAC
7	2022	2022	El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos	Beltran de la Fe Jose Alberto	Perú Lima	Tesis	Maestría	Universidad César Vallejo	Repositorio Institucional UCV
8	2022	2022	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Sevillanos Masias Antonio	Perú Cusco	Tesis	Maestría	Universidad César Vallejo	Repositorio Institucional UCV

9	2021	2020	Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020	Zapata Albán Carlos Alberto	Perú Piura Sullana	Tesis	Maestría	Universidad César Vallejo	Repositorio Institucional UCV
10	2021	2021	Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja	Taipe Maurate Enrique	Perú Huancayo Jauja	Tesis	Maestría	Universidad Nacional del Centro	Repositorio Institucional UNC
11	2021	2019	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	Vásquez Trejo César Wilfredo	Perú Lima Huacho	Tesis	Doctorado	Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	Repositorio institucional UNJFSC

12	2020	2020	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	Apaza Flores Jose Luis	Perú Arequipa Paucarpata	Tesis	Doctorado	Universidad Nacional de San Agustín	Repositorio Institucional UNSA
13	2020	2018	Aplicación del recurso multimedia GeoGebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018.	Arce Escobedo de Delgado Kleny Elizabeth	Perú Arequipa Paucarpata	Tesis	Maestría	Universidad Católica Santa María	Repositorio Institucional UCSM
14	2019	2019	Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las instituciones educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado, Arequipa-2017	Mollada Hercilla Rosaura Peregrina Nina Quispe María Elena Fuentes Huayhua Gustavo Alberto	Perú Arequipa	Tesis	Maestría	Universidad Católica Santa María	Repositorio Institucional UCSM

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 1

La Tabla 1 presenta la relación de investigaciones identificadas y analizadas sobre las aplicaciones didácticas de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria del Perú, publicadas en el periodo comprendido entre los años 2019 y 2024; en total se revisaron 14 estudios que conformaron la base del presente estado del arte; todas las investigaciones correspondieron a trabajos de posgrado, específicamente 12 tesis de maestría y 2 tesis de doctorado, lo que refleja un interés consolidado desde los programas de formación avanzada por estudiar el uso del software GeoGebra en la enseñanza de la Matemática.

En cuanto al tipo de documento, se observó que todos los estudios fueron tesis, lo que evidencia una producción académica centrada en el ámbito formativo universitario y orientada a la aplicación práctica de estrategias didácticas con tecnología; la presencia de trabajos de maestría predomina ampliamente, lo que sugiere que el análisis de GeoGebra como herramienta de aprendizaje se ha desarrollado principalmente en contextos de mejora pedagógica y especialización docente; las tesis de doctorado, aunque menos numerosas, aportaron un nivel mayor de profundidad teórica y metodológica, permitiendo contrastar enfoques y ampliar la comprensión del impacto del software en el desarrollo de competencias geométricas y espaciales.

Respecto a las universidades y repositorios institucionales donde se hallaron las investigaciones, se identificó que los trabajos proceden de diferentes instituciones peruanas, tanto públicas como privadas, todas registradas en repositorios nacionales; entre ellas, la Universidad César Vallejo concentró 4 estudios, la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo aportó 3, la Universidad Católica Santa María presentó 2, así mismo las universidades Nacional Hermilio Valdizán, Nacional Daniel Alcides Carrión, Nacional del Centro, Nacional José Faustino Sánchez Carrión y Nacional de San Agustín aportaron 1 estudio cada una; la distribución muestra que tanto el sector público como el privado han contribuido activamente en la generación de conocimiento sobre el uso didáctico de GeoGebra, consolidando una producción académica diversa y representativa del contexto nacional.

En relación con la cronología, los años 2023, 2022 y 2021 concentraron la mayor cantidad de publicaciones, con 3 estudios por cada año; los años 2024 y 2020 registraron 2 trabajos, mientras que 2019 aportó 1 estudio; esta distribución temporal refleja una continuidad sostenida en la producción investigativa, con un incremento progresivo de trabajos en los últimos cinco años, lo cual coincide con la expansión del uso de tecnologías digitales en los entornos educativos y con la incorporación más frecuente de GeoGebra como herramienta pedagógica en las aulas de secundaria.

En cuanto a la autoría, se identificaron 16 personas participantes en las 14 investigaciones, de las cuales 11 fueron varones y 5 mujeres; la mayoría de los trabajos, 13 en total, fueron elaborados de manera individual, mientras que 1 fue desarrollado de forma colaborativa por 3 autores; este patrón evidenció una tendencia hacia la investigación personal y el desarrollo de proyectos de tesis individuales, lo que respondió a la naturaleza de los estudios de posgrado en el Perú, donde las tesis suelen ser trabajos personales orientados a la mejora profesional y al aporte educativo concreto en las instituciones de origen.

Por último, se verificó que los estudios se localizaron en 8 repositorios institucionales, de los cuales 6 correspondieron a universidades nacionales y 2 a instituciones privadas, lo que evidenció un equilibrio entre la producción pública y privada; esta presencia en repositorios académicos nacionales respaldó la accesibilidad, la transparencia y la trazabilidad de la información revisada.

3.2. Objetivos generales

Tabla 2

Presentación de los objetivos generales de los estudios analizados considerando el año de publicación, título, país y autores.

N°	AÑO DE PUBLICACIÓN	TÍTULO	OBJETIVO GENERAL	PAÍS AUTORES
1	2024	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache	Determinar cómo el uso del programa GeoGebra mejoró la competencia “Resuelve Problemas de Forma Movimiento y Localización” en los estudiantes del segundo grado del nivel secundaria de la Institución Educativa N° 0412, Tocache - Región San Martín, 2024.	Perú Dominguez Nodre Betty
2	2024	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco, 2024	Determinar la influencia del uso del programa GeoGebra en el logro de la competencia RPFML en el grupo experimental antes y después en los estudiantes de una I.E. publica de nivel 6 secundario, Cusco, 2024.	Perú Mamani Quispe Mario
3	2023	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	Identificar las formas de adquirir e integrar del aprendizaje de geometría bidimensional, asociado a las formas bidimensionales y representación gráfica.	Perú Fernández Pérez Manuel
4	2023	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri	Aplicar la metodología heurística mediante el programa GeoGebra para la solución de ejercicios geométricos bidimensionales en alumnos del tercer grado de secundaria de la I.E. “José Andrés Razuri”, Puerto Malabrigo.	Perú Sipirán Capristán Balucy Joe

5	2023	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes	Diseñar un programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para la mejora de la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	Perú Vallejos Nuñez Jose Neptali
6	2022	Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Emblemática "María Parado De Bellido", distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018	Determinar la influencia de la Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la institución educativa emblemática "María Parado De Bellido", del distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018.	Perú Bazan Ambar Edwin
7	2022	El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos	Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos.	Perú Beltran de la Fe Jose Alberto
8	2022	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Determinar si afecta el uso del software Geogebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Perú Sevillanos Masias, Antonio
9	2021	Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020	Determinar la relación que existe entre el uso del Software GeoGebra y la competencia matemática RPFML en los estudiantes de una IE de Sullana, 2020.	Perú Zapata Albán Carlos Alberto

10	2021	Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja	Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Perú Taípe Maurate Enrique
11	2021	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	Demostrar si el uso del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Huacho en el 2019.	Perú Vásquez Trejo César Wilfredo
12	2020	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	Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de los aprendizajes de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. Paulo VI, del distrito de Paucarpata en la ciudad de Arequipa, durante el año académico 2019.	Perú Apaza Flores Jose Luis
13	2020	Aplicación del recurso multimedia GeoGebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018.	Establecer la eficacia de la aplicación del recurso multimedia GeoGebra en el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del 1er. año de secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno, distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018.	Perú Arce Escobedo de Delgado, Kleny Elizabeth

14	2019	Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las instituciones educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado, Arequipa-2017	Determinar los efectos del uso de software GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado Arequipa – 2017.	Perú Molleda Hercilla Rosaura Peregrina. Nina Quispe María Elena. Fuentes Huayhua Gustavo Alberto.
----	------	---	--	--

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 2

La Tabla 2 presenta los objetivos generales de las investigaciones sobre las aplicaciones didácticas de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria del Perú, publicadas entre los años 2019 y 2024; en total, se analizaron 14 estudios cuyos propósitos se orientaron a mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática a través del uso de recursos digitales, en particular el software GeoGebra; los objetivos coincidieron en demostrar que esta herramienta tecnológica favorece el desarrollo del pensamiento geométrico, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos vinculados con la forma, el movimiento y la localización.

Estudios orientados a comprobar la influencia del GeoGebra en el aprendizaje

Un grupo conformado por 10 investigaciones, de Domínguez (2024), Mamani (2024), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Sevillanos (2022), Taipei (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020) y Molleda et al. (2019), plantearon objetivos centrados en **determinar la influencia del uso de GeoGebra en el logro de la competencia 26.**

Los trabajos buscaron evidenciar cómo el uso del programa fortaleció el aprendizaje geométrico y mejoró las capacidades de análisis espacial de los estudiantes; en general, los autores coincidieron en que GeoGebra permitió pasar de una enseñanza tradicional basada en la memorización a una experiencia activa, donde los estudiantes construyeron su propio conocimiento mediante la exploración visual, la manipulación de figuras y la resolución dinámica de problemas.

Estudios que valoran la eficacia de estrategias didácticas con el GeoGebra

Otro conjunto de 3 investigaciones, correspondientes a Fernández (2023), Beltrán (2022) y Zapata (2021), orientaron sus objetivos a **valorar la eficacia o determinar la relación entre el uso de GeoGebra y el desarrollo de habilidades matemáticas específicas**; los autores coincidieron en destacar el

potencial del software para estimular la comprensión de la geometría y la resolución de problemas; Fernández (2023) propuso identificar nuevas formas de aprendizaje geométrico mediante situaciones cotidianas simuladas con GeoGebra, subrayando el valor de la observación, la representación y la reflexión; por su parte, Beltrán (2022) y Zapata (2021) enfocaron sus trabajos en establecer la relación entre la frecuencia del uso del software y el logro de la competencia matemática, comprobando que los estudiantes que utilizaron con mayor frecuencia la herramienta alcanzaron mejores resultados y mostraron mayor autonomía en el aprendizaje.

Estudios centrados en la comprobación de la efectividad pedagógica del GeoGebra

Asimismo, **una investigación** realizada por Arce (2020) tuvo como propósito **establecer la eficacia de la aplicación del recurso multimedia GeoGebra en el desarrollo de las capacidades matemáticas** en estudiantes de primer año de secundaria; este trabajo se centró en mostrar cómo el uso del programa permitió mejorar la comprensión de conceptos fundamentales como el área y el perímetro de figuras geométricas; el objetivo general reflejó una intención práctica y transformadora, pues buscó demostrar que, al integrar tecnología educativa en el aula, el proceso de aprendizaje se vuelve más dinámico, participativo y comprensible.

3.3. Teorías, enfoques, modelos y sus autores

Tabla 3

Teorías, enfoques, modelos y autores significativos que sustentan las investigaciones sobre aplicaciones didácticas de GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024

TEORÍA / MODELO / ENFOQUE	TEÓRICOS	AUTORES QUE REFIEREN LAS TEORÍAS / MODELOS / ENFOQUES
Teoría del aprendizaje significativo	David Ausubel	Dominguez (2024), Fernández (2023), Vallejos (2023), Bazan (2022), Sevillanos (2022), Vásquez (2021), Apaza (2020), Arce (2020)
Teoría del procesamiento de la información	Robert Gagné	Dominguez (2024), Beltran (2022), Zapata (2021), Apaza (2020)
Teoría del conectivismo	George Siemens	Mamani (2024), Vallejos (2023), Zapata (2021), Taipe (2021)
Teoría del constructivismo	Jean Piaget y Lev Vigostky	Fernández (2023), Sipirán (2023), Molleda et al. (2019)
Teoría del aprendizaje por descubrimiento	Jerome Bruner	Vallejos (2023), Molleda et al. (2019)
Teoría Sociocultural	Lev Vigostky	Beltran (2022), Sevillanos (2022)

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 3

En la Tabla 3 se resumen las principales teorías, enfoques y modelos que informaron las investigaciones revisadas sobre usos didácticos de GeoGebra para desarrollar la competencia 26 en estudiantes de educación secundaria en Perú, publicadas entre 2019 y 2024. En total, se identificaron 6 teorías que informaron los marcos conceptuales de los 14 estudios analizados; las teorías dan cuenta de la convergencia entre la psicología del aprendizaje, la pedagogía constructivista y los enfoques actuales de integración tecnológica.

Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel

La teoría del aprendizaje significativo fue la más mencionada en las investigaciones, estando presente en 8 estudios; el aprendizaje se produce cuando la nueva información se vincula de manera sustancial con los conocimientos previos del estudiante, lo que lleva a una comprensión más profunda y duradera. Los investigadores coincidieron en que GeoGebra lo hace posible, ya que proporciona representaciones visuales y manipulables que apoyan conexiones mentales y conceptuales.

Domínguez (2024) lo utilizó teóricamente para justificar que con GeoGebra se pueden relacionar los nuevos conocimientos con los previos, reforzando la comprensión de las figuras geométricas manipulándolas; Fernández (2023) y Vallejos (2023) coincidieron en que el aprendizaje significativo se logra cuando el estudiante interactúa con las formas y movimientos en la pantalla, transformando el aprendizaje abstracto en concreto; Bazán (2022) y Sevillanos (2022) recalcaron que el software favorece la asimilación progresiva de conceptos al visualizarlos; Vásquez (2021), Apaza (2020) y Arce (2020) también retomaron a Ausubel, ya que construir conocimiento con GeoGebra genera aprendizajes significativos y perdurables al vincular teoría, práctica y tecnología.

Teoría del Procesamiento de la Información de Robert Gagné

La teoría del procesamiento de la información se identificó en 4 investigaciones, las cuales consideraron que el aprendizaje es un proceso cognitivo que implica la recepción, almacenamiento y recuperación de información. GeoGebra se interpreta como un medio que facilita el procesamiento mental al permitir que los estudiantes visualicen, comparen y manipulen datos de manera ordenada.

Domínguez (2024) recurrió a la teoría para explicar que la estructura lógica del software guía las fases cognitivas del aprendizaje y favorece la organización de la información matemática; Beltrán (2022) la aplicó para describir cómo la interfaz de GeoGebra estimula la memoria de trabajo al representar de manera simultánea fórmulas, figuras y procedimientos; Zapata (2021) sostuvo que el programa promueve la retención al integrar distintos canales sensoriales, mientras que Apaza (2020) observó que los estudiantes procesan con mayor eficacia la información cuando pueden manipular directamente los objetos geométricos en el entorno digital.

Teoría del Conectivismo de George Siemens

El conectivismo estuvo presente en 4 estudios, y se asoció con el aprendizaje colaborativo mediado por entornos digitales. La teoría plantea que el conocimiento se distribuye en redes y que aprender implica la capacidad de establecer y mantener conexiones con fuentes de información y con otras personas.

Mamani (2024) fundamentó su estudio en la teoría al considerar que GeoGebra favorece la interacción entre estudiantes y docentes mediante la creación compartida de construcciones geométricas; Vallejos (2023) interpretó el software como un nodo dentro de una red de aprendizaje digital donde el conocimiento se construye colectivamente; Zapata (2021) resaltó que la herramienta fomenta el intercambio de saberes a través del trabajo en red y la comunicación visual; y Taipe (2021) destacó que GeoGebra impulsa la autonomía y la gestión del propio aprendizaje, competencias esenciales en la educación conectada actual.

Teoría del Constructivismo de Jean Piaget y Lev Vigotsky

La teoría constructivista se halló en 3 investigaciones, que la utilizaron como marco general para explicar cómo los estudiantes construyen su conocimiento a través de la acción, la interacción y la reflexión. Desde esta mirada, GeoGebra se considera un mediador que permite al alumno ser protagonista de su propio aprendizaje.

Fernández (2023) apoyó su propuesta en la teoría para demostrar que la manipulación de objetos geométricos estimula el razonamiento lógico y la construcción activa del conocimiento; Sipirán (2023) coincidió al plantear que la exploración libre con el software genera experiencias significativas donde el error se convierte en parte del proceso de aprendizaje; Molleda et al. (2019) también recurrieron a los postulados de Piaget y Vigotsky para sostener que el aprendizaje geométrico mejora cuando el estudiante experimenta, descubre y reflexiona en un entorno interactivo como GeoGebra.

Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner

La teoría del aprendizaje por descubrimiento apareció en 2 estudios, ambos centrados en promover la autonomía y la exploración del estudiante. La teoría propone que el conocimiento no se transmite, sino que se construye activamente a través de la búsqueda y la reorganización de la información.

Vallejos (2023) fundamentó su propuesta al promover el descubrimiento guiado mediante actividades con GeoGebra, donde los estudiantes deducían propiedades geométricas por sí mismos; de manera similar, Molleda et al. (2019) la aplicaron para incentivar la curiosidad y la resolución de problemas a través de la experimentación, destacando que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante llega a las conclusiones por su propia experiencia visual e interactiva.

Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky

La teoría sociocultural se identificó en 2 investigaciones, las cuales destacaron la importancia del contexto social y la mediación en el aprendizaje. Desde esta perspectiva, GeoGebra se considera un instrumento cultural que potencia la interacción y el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.

Beltrán (2022) utilizó la teoría para explicar que el aprendizaje se amplifica cuando el estudiante trabaja en colaboración y utiliza herramientas tecnológicas que median su pensamiento; Sevillanos (2022) sostuvo que la comunicación y el intercambio de ideas mediante GeoGebra fortalecen la zona de desarrollo próximo, ya que los estudiantes logran comprender conceptos geométricos complejos con el apoyo del docente y de sus pares.

3.4. Aspectos metodológicos

Tabla 4

Aspectos metodológicos de las investigaciones sobre aplicaciones didácticas de GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en educación secundaria de Perú, publicadas en el periodo 2019 - 2024

N°	TÍTULOS	ENFOQUE	TIPO	DISEÑO	POBLACIÓN	MUESTRA
1	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	126 estudiantes	66 estudiantes
2	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco, 2024	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	241 estudiantes	84 educandos
3	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	Cuantitativo	Básica	Descriptiva propositiva	20 estudiantes	20 estudiantes

4	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	62 alumnos.	62 alumnos.
5	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	24 alumnos	24 alumnos
6	Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Emblemática “María Parado De Bellido”, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	180 estudiantes	40 estudiantes
7	El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos	Cuantitativa	Básica	Descriptivo correlacional	520 estudiantes	172 estudiantes
8	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	32 estudiantes	32 estudiantes

9	Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020	Cuantitativo	Básica	Descriptiva correlacional	92 estudiantes	92 estudiantes
10	Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	38 estudiantes	38 estudiantes
11	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	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	212 estudiantes	46 estudiantes
12	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	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	36 estudiantes	36 estudiantes
13	Aplicación del recurso multimedia GeoGebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018.	Cuantitativo	Aplicada	Pre experimental	44 estudiantes	22 estudiantes

14	Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las instituciones educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado, Arequipa-2017	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimental	44 estudiantes	44 estudiantes
----	--	--------------	----------	--------------------	----------------	----------------

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 4

La Tabla 4 presenta los aspectos metodológicos de las investigaciones sobre el GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en educación secundaria del Perú, publicadas entre los años 2019 y 2024; en total, se analizaron 14 estudios, todos orientados al uso del software como recurso pedagógico dentro de contextos escolares reales; el análisis de sus metodologías permitió identificar similitudes claras en los enfoques, tipos y diseños de investigación, lo que refleja una tendencia homogénea en la forma de abordar esta temática.

Enfoque de Investigación

Los 14 estudios revisados adoptaron un enfoque cuantitativo, entre ellos los de Domínguez (2024), Mamani (2024), Fernández (2023), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Beltrán (2022), Sevillanos (2022), Zapata (2021), Taipe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020), Arce (2020) y Molleda et al. (2019); el enfoque se caracterizó por el uso de mediciones numéricas y el análisis estadístico para comprobar los efectos del uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática estudiada.

En general, las investigaciones midieron el impacto del software a través de pruebas de entrada y salida, cuestionarios estructurados y registros de desempeño; la elección del enfoque cuantitativo se debió a que permitió obtener resultados objetivos y verificar, con evidencia empírica, las mejoras en el aprendizaje de los estudiantes después de aplicar estrategias basadas en GeoGebra.

Tipo de Investigación

En cuanto al tipo de investigación, se identificó que 11 estudios fueron de tipo aplicado, desarrollados por Domínguez (2024), Mamani (2024), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Sevillanos (2022), Taipe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020), Arce (2020) y Molleda et al. (2019); los trabajos se centraron en poner en práctica propuestas didácticas concretas con GeoGebra y evaluar su efecto en el logro de la competencia 26; el carácter aplicado permitió conectar la

teoría con la práctica y generar soluciones reales a problemáticas observadas en el aula.

Por otro lado, 3 investigaciones fueron de tipo básico, realizadas por Fernández (2023), Beltrán (2022) y Zapata (2021); estos estudios se orientaron a comprender las relaciones entre variables y describir fenómenos educativos sin intervenir directamente en el proceso de enseñanza, aportando conocimiento teórico sobre la influencia del uso de GeoGebra en el aprendizaje geométrico y en la motivación de los estudiantes.

Diseños de Investigación

En relación con los diseños, se observó un claro predominio de los **diseños cuasiexperimentales**, presentes en 10 estudios correspondientes a Domínguez (2024), Mamani (2024), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Sevillanos (2022), Taípe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020) y Molleda et al. (2019); el diseño se caracteriza por la aplicación de pruebas pretest y posttest a grupos de estudiantes, con o sin grupo control, lo que permitió determinar los cambios en el aprendizaje atribuibles al uso del software GeoGebra; este enfoque experimental posibilitó observar el efecto directo de las estrategias aplicadas en la competencia matemática estudiada.

Asimismo, 1 estudio de Arce (2020) empleó un **diseño preexperimental**, que consistió en la aplicación de una intervención a un solo grupo sin grupo de comparación; este diseño permitió explorar los primeros efectos del uso del programa en un contexto educativo concreto.

De igual modo, 1 investigación de Fernández (2023) utilizó un **diseño descriptivo propositivo**, enfocado en diagnosticar la situación del aprendizaje geométrico y proponer posteriormente una estrategia basada en GeoGebra; finalmente, 2 estudios, los de Beltrán (2022) y Zapata (2021), aplicaron un **diseño descriptivo correlacional**, cuyo propósito fue identificar la relación entre el uso del software y el logro de la competencia matemática sin necesidad de manipular variables.

Población y Muestra

En cuanto a la población, los 14 estudios se dirigieron a estudiantes del nivel de educación secundaria, en su mayoría pertenecientes a instituciones educativas públicas del país; los autores Domínguez (2024), Mamani (2024), Fernández (2023), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Beltrán (2022), Sevillanos (2022), Zapata (2021), Taipe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020), Arce (2020) y Molleda et al. (2019) centraron su atención en adolescentes de primero a quinto grado de secundaria, quienes participaron como sujetos de estudio en los programas y estrategias de aprendizaje diseñadas con GeoGebra.

Las poblaciones oscilaron entre grupos pequeños de 20 estudiantes y grupos amplios de más de 200, lo que permitió analizar los efectos del software en distintos contextos y tamaños muestrales; en todos los casos, la muestra se conformó por estudiantes seleccionados de manera intencionada o por conveniencia, priorizando la participación de quienes presentaban dificultades o interés en fortalecer la competencia matemática de forma, movimiento y localización.

3.5. Estrategias Aplicadas

Tabla 5

Estrategias y características de su aplicación

N°	TÍTULO	AUTOR AÑO PAÍS	NOMBRE DE LA PROPUESTA / ESTRATEGIA	CARACTERÍSTICA DE LA ESTRATEGIAS
1	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache	Dominguez Nodre Betty 2024 Perú	Programa GeoGebra	Buscó integrar el uso del software matemático dinámico en el desarrollo de competencias geométricas de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria; la propuesta se caracterizó por combinar los principios del aprendizaje activo y el modelo heurístico de Pólya con la manipulación directa del entorno digital, promoviendo que los estudiantes comprendieran, ejecutaran, verificaran y reflexionaran sobre sus propios procesos de resolución; el objetivo principal de la estrategia fue mejorar la competencia <i>“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”</i> mediante el uso del programa como herramienta de exploración, representación y demostración de conceptos geométricos; la aplicación comprendió 12 sesiones de aprendizaje organizadas de manera progresiva, iniciando con el reconocimiento y construcción de figuras básicas hasta llegar a la resolución de problemas sobre traslación, rotación, semejanza y escala; los contenidos desarrollados incluyeron la clasificación de triángulos, el teorema de Tales, el teorema de Pitágoras y los movimientos en el plano; la metodología docente se sustentó en la guía constante del profesor, quien fomentó la exploración guiada, la formulación de conjeturas y la comprobación de resultados a través de la interacción con el software; los materiales empleados consistieron en computadoras portátiles, dispositivos móviles, videos, textos de apoyo y la aplicación GeoGebra en su versión instalada y en línea; como conclusión, el estudio evidenció que el Programa GeoGebra fortaleció significativamente las capacidades espaciales y geométricas de los estudiantes.

2	GeoGebra competencia institución pública nivel Cusco, 2024	en la en una educativa secundario,	Mamani Quispe Mario 2024 Perú	Programa GeoGebra
---	--	---	--	-------------------

La estrategia denominada Programa GeoGebra, cuyo propósito fue demostrar cómo el uso del software influía en el logro de la competencia 26 (RPFML) en estudiantes de primer y segundo grado de secundaria. La estrategia se caracterizó por integrar la enseñanza tradicional con actividades dinámicas e interactivas mediante el software, permitiendo a los estudiantes modelar, representar y transformar objetos geométricos en entornos digitales. Su objetivo principal fue fortalecer las capacidades de modelar objetos, comunicar comprensión, usar estrategias y sustentar afirmaciones sobre relaciones geométricas. La intervención comprendió 12 sesiones distribuidas en etapas de diagnóstico, aplicación y evaluación, en las cuales se abordaron contenidos como el trazado de polígonos, transformaciones isométricas, cálculo de áreas y volúmenes, uso de la vista gráfica, algebraica y tridimensional del programa. El docente adoptó una metodología activa y explicativa, combinando la demostración guiada con la experimentación directa del estudiante, quien resolvía problemas prácticos utilizando las herramientas de GeoGebra, reflexionando luego sobre los resultados obtenidos. Los materiales empleados incluyeron computadoras, tabletas, proyectores y fichas de aplicación, complementadas con el uso del software en línea y local. En conclusión, el estudio demostró que la competencia RPFML mejoró significativamente, ya que el grupo experimental mostró diferencias significativas entre el pretest y el posttest, lo que verificó que el Programa GeoGebra fortaleció las habilidades geométricas y aumentó la motivación y autonomía de los estudiantes al aprender Matemática visualmente e interactiva.

3	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	Fernández Pérez Manuel	2023	Perú	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra
---	---	------------------------	------	------	--

La estrategia estuvo orientada a mejorar el aprendizaje de la geometría bidimensional mediante la conexión entre la matemática y los contextos reales del estudiante; la propuesta se caracterizó por un enfoque constructivista y vivencial que promovió la observación del entorno, la experimentación directa y la representación digital de objetos geométricos; el objetivo principal fue diseñar y aplicar una secuencia didáctica que permitiera a los estudiantes adquirir, profundizar y aplicar los conocimientos de geometría a través de simulaciones que reflejaran su realidad cotidiana; la intervención se desarrolló en 12 sesiones que iniciaron con la identificación de formas geométricas en el entorno y culminaron con su representación digital mediante GeoGebra, trabajando contenidos como el cálculo de áreas, perímetros, traslaciones y rotaciones; la metodología docente se basó en la participación activa, la resolución de problemas y la construcción colaborativa del conocimiento; los materiales empleados incluyeron computadoras, el software GeoGebra, cuadernos de campo, hojas cuadriculadas y recursos visuales del entorno local; como conclusión, el estudio evidenció una mejora significativa en la comprensión de la geometría bidimensional, fortaleciendo la motivación, la autonomía y la capacidad de los estudiantes para relacionar la matemática con su entorno, demostrando que el uso pedagógico de GeoGebra dinamiza la enseñanza y favorece aprendizajes más significativos.

4	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri	Sipirán Capristán Balucy Joe	2023	Perú	Metodología heurística con GeoGebra
---	---	------------------------------	------	------	-------------------------------------

Estrategia que buscó apoyar la solución de problemas geométricos usando las tecnologías en el aprendizaje de la geometría plana. Estrategia que integró el pensamiento lógico con la manipulación para que los estudiantes comprendieran mejor conceptos como perímetro, área, volumen y transformaciones geométricas. Su propósito fue fomentar el uso de herramientas digitales como apoyo a la enseñanza de las matemáticas para mejorar la comprensión de contenidos geométricos y fortalecer la competencia 26. La intervención consistió en 10 sesiones de aprendizaje en actividades teórico-prácticas que abarcaron la construcción de polígonos, prismas y pirámides, cálculo de áreas y perímetros, análisis de transformaciones geométricas, usando como software principal GeoGebra. El profesor empleó una metodología activa, de demostración, ejercicios dirigidos y autónomos, fomentando la experimentación y el aprendizaje significativo; los materiales que se utilizaron fueron computadoras portátiles, proyectores, cuadernos de trabajo y fichas de aplicación. En conclusión, la metodología heurística con GeoGebra mejoró el aprendizaje geométrico, desarrollando las dimensiones cognitiva, heurística, metacognitiva y valorativa del aprendizaje, aumentando la motivación y participación de los estudiantes en la resolución de problemas geométricos.

5	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes	Vallejos Nuñez Jose Neptali	2023	Perú	Programa educativo basado en la herramienta GeoGebra
---	---	-----------------------------	------	------	--

La propuesta se diseñó en 9 sesiones de aprendizaje, pasando por las fases de sensibilización, adopción, interacción, valoración y confrontación; cada sesión integró actividades para explorar el software, construir formas geométricas, reconocer polígonos y resolver problemas contextualizados con datos reales. El propósito fue elaborar un programa didáctico para fortalecer la comprensión geométrica usando GeoGebra, desarrollando aprendizajes activos y significativos. El profesor adoptó un enfoque participativo de aprendizaje invertido, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo, mezclando la instrucción directa con la autonomía del estudiante. Los temas que se abarcaron fueron figuras planas, polígonos, triángulos, círculos y áreas, todo de manera práctica y contextualizada. Los materiales utilizados fueron computadoras portátiles, tabletas, videotutoriales, hojas de trabajo y el software GeoGebra. En conclusión, el estudio arrojó resultados positivos en las cuatro competencias geométricas: modelar, comunicar, utilizar estrategias y justificar; mejoró la motivación e interés de los estudiantes por aprender matemáticas, lo que demuestra que la incorporación de GeoGebra a la enseñanza apoya un aprendizaje más activo, comprensivo y contextualizado en la vida real.

6	Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Emblemática “María Parado De Bellido”, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018	Bazan Ambar Edwin 2022 Perú	Aplicación del GeoGebra en el aprendizaje geométrico	La idea se implementó en 8 sesiones de aprendizaje, escalonadas para llevar a los estudiantes desde el reconocimiento de cuadriláteros hasta su representación digital y cálculo en GeoGebra. El propósito fue establecer la incidencia del software en el mejoramiento del aprendizaje geométrico, específicamente en la solución de problemas de forma, movimiento y localización. El profesor utilizó una metodología activa, manipulativa, exploratoria y de verificación de figuras en la plataforma digital, desarrollando un aprendizaje autónomo y colaborativo. Los temas cubrieron la identificación de cuadriláteros, la relación entre sus lados y ángulos, y el cálculo de áreas y perímetros, todo ello reforzado con ejercicios de simulación digital. Los materiales utilizados fueron computadoras, proyector multimedia, guías impresas y la aplicación GeoGebra de escritorio. Conclusión: El uso del GeoGebra mejoró el rendimiento académico en geometría, desarrollando en los estudiantes la inteligencia espacial y la afección hacia las matemáticas, ya que el uso pedagógico de este software permite construir el conocimiento de forma activa y desarrolla las competencias matemáticas en el aula.
---	--	-----------------------------------	--	--

7	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Sevillanos Masias Antonio	2022	Perú	Uso del software GeoGebra para fortalecer competencias matemáticas
---	--	---------------------------	------	------	--

La investigación fue de tipo cuasiexperimental, con un grupo control de 20 estudiantes y un grupo experimental de 12 estudiantes, ambos medidos con pruebas de entrada y salida. La intervención se llevó a cabo en 8 sesiones de aprendizaje, donde se fomentó la modelización, representación y manipulación de objetos geométricos con el software GeoGebra. El propósito fue verificar si el software fortalece las habilidades geométricas de los estudiantes a través de manipulaciones y resolución de problemas. El profesor utilizó una metodología activa-participativa, mezclando el trabajo guiado con la autonomía del estudiante, interactuando constantemente con herramientas tecnológicas. Los temas cubrieron modelado de formas geométricas, estrategias de orientación espacial y justificación de relaciones geométricas. Los materiales utilizados fueron computadoras, el software GeoGebra, fichas de trabajo y cuestionarios en línea. En conclusión, el uso del GeoGebra mejoró la competencia matemática, el rendimiento y la comprensión espacial de los estudiantes, aumentó su motivación e interés por la geometría y por aprender matemáticas.

8	Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja	Taipe Maurate Enrique 2021 Perú	Aplicación del software GeoGebra en la resolución de problemas geométricos
---	---	---------------------------------------	--

La propuesta se implementó durante algunas sesiones de aprendizaje, en el grupo experimental; el grupo control siguió con la enseñanza de siempre. El propósito fue establecer la influencia del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática referida. El profesor utilizó una metodología activa, aprendiendo haciendo uso del software, enseñando a construir, transformar y modelar figuras geométricas. Los temas cubrieron modelar objetos con formas geométricas, expresar relaciones espaciales, usar estrategias de orientación espacial y justificar enunciados sobre relaciones geométricas. Los materiales utilizados fueron computadoras, el software GeoGebra, fichas de trabajo y pruebas de pretest y postest. Como resultado, se encontró que el software impactó positivamente en el aprendizaje geométrico, mejorando el pensamiento espacial, la motivación y el rendimiento de los estudiantes, al demostrar que GeoGebra fortalece la competencia matemática en el aula.

9	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	Vásquez Trejo César Wilfredo	2021	Perú	Uso del software GeoGebra para el desarrollo de competencias matemáticas
---	---	------------------------------	------	------	--

La propuesta se elaboró bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental con pretest y posttest, aplicándose en diferentes sesiones de aprendizaje a dos grupos: uno experimental, que trabajó con GeoGebra, y otro control, que siguió con la enseñanza tradicional. El propósito fue establecer de qué manera el software incidía en el desarrollo de la competencia 26. El profesor usó una metodología activa, manipulativa, construyendo y manipulando objetos geométricos con la simulación en GeoGebra, explorando y reflexionando sobre los resultados. Los temas cubrieron la graficación de funciones, la construcción de formas 3D, el cálculo de áreas, perímetros y volúmenes, y la comprensión de las relaciones espaciales. Los materiales utilizados fueron computadoras, proyectores, fichas de trabajo, pruebas y el software GeoGebra instalado en laptops XO. Como resultado, el estudio demostró que la competencia matemática de los estudiantes del grupo experimental mejoró significativamente, ya que desarrollaron más su pensamiento espacial, resolvieron problemas geométricos y tuvieron una mejor actitud hacia las matemáticas, lo que verificó que el uso pedagógico del GeoGebra fortalece el aprendizaje activo y significativo en el aula.

10	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	Apaza Flores Jose Luis 2020 Perú	Uso del software GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de geometría espacial
----	---	--	--

La intervención se llevó a cabo bajo un diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental, a los cuales se les aplicó una prueba de entrada y otra de salida para medir el avance después del programa. La idea se puso en práctica en distintas sesiones de aprendizaje, donde los alumnos manipularon y representaron figuras geométricas en el software GeoGebra. El propósito fue establecer de qué manera el software influye en el desarrollo de la competencia matemática, favoreciendo la comprensión visual-espacial de los contenidos. El profesor utilizó una metodología activa y participativa, manipulativa, de experimentación, análisis y comparación de resultados gráficos, a partir de la cual los estudiantes construyeron el conocimiento a través de la observación y la práctica dirigida. Los temas que se trataron fueron áreas, perímetros y volúmenes de figuras planas y espaciales, identificación de propiedades geométricas y estrategias de orientación espacial. Los materiales utilizados fueron computadoras, proyector, fichas de ejercicios, pruebas escritas y el software GeoGebra instalado en las computadoras del aula. En conclusión, la investigación arrojó que el uso del GeoGebra influyó positivamente en el desarrollo de la competencia matemática, mejorando la motivación, autonomía y exactitud al resolver problemas geométricos.

11	Aplicación del recurso multimedia GeoGebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018	Arce Escobedo de Delgado Kleny Elizabeth 2020 Perú	Programa Experimental GeoGebra para el desarrollo de capacidades matemáticas
----	---	--	--

La propuesta se implementó bajo un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental, aplicándose a 23 estudiantes durante 8 sesiones de aprendizaje en las salas de innovación pedagógica. El objetivo principal fue establecer la eficacia del software GeoGebra en el desarrollo de las capacidades *matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas, y razona y argumenta generando ideas matemáticas*. El docente aplicó una metodología activa basada en la manipulación de objetos geométricos, la representación de datos y la interpretación de resultados, promoviendo el aprendizaje significativo a través de la experimentación y la visualización de conceptos. Los contenidos desarrollados incluyeron geometría plana, álgebra básica y estadística elemental, con ejercicios de construcción, medición, graficación y cálculo. Los materiales empleados fueron computadoras, fichas de trabajo, guías de observación, instrumentos de evaluación y el software GeoGebra. Como conclusión, se demostró que la estrategia aplicada elevó el nivel de logro de los estudiantes, pasando de desempeños bajos en el pretest a resultados significativamente mejores en el posttest, comprobando la eficacia del GeoGebra como recurso pedagógico para fortalecer el aprendizaje matemático

12	Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las instituciones educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado, Arequipa-2017	Molleda Hercilla Rosaura Peregrina	Uso del software GeoGebra para la resolución de problemas geométricos
		Nina Quispe María Elena	
		Fuentes Huayhua Gustavo Alberto	
		2019	
		Perú	

La propuesta se ejecutó bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental, con grupos control y experimental evaluados mediante pretest y posttest. La intervención se llevó a cabo en 12 sesiones de aprendizaje, donde se trataron contenidos de figuras planas, transformaciones geométricas, simetría, rotación y traslación, usando como recurso principal el software GeoGebra para explorarlas y visualizarlas. La finalidad fue verificar si el uso de este software incidía favorablemente en la comprensión geométrica y mejoraba la competencia matemática. El profesor utilizó una metodología participativa de resolución de problemas, experimentación digital y reflexión sobre los resultados, promoviendo el aprendizaje activo y colaborativo. Los materiales utilizados fueron computadoras portátiles, fichas de ejercicios, instrumentos de evaluación y el software GeoGebra instalado. En conclusión, el estudio demostró que el uso del GeoGebra influyó positivamente en el aprendizaje de la geometría, mejorando el razonamiento espacial, la exactitud en la resolución de problemas y la motivación hacia las matemáticas, siendo un recurso didáctico innovador para el aula.

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 5

La Tabla 5 presenta las estrategias y características de aplicación identificadas en los 12 estudios revisados sobre el uso didáctico del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en estudiantes de educación secundaria del Perú. En términos generales, 11 de los estudios correspondieron a investigaciones de tipo aplicado, en las cuales se ejecutaron estrategias concretas basadas en el uso pedagógico del programa; mientras que 1 estudio fue de carácter propositivo, centrado en el diseño de una estrategia para su aplicación futura en contextos similares. Esta distribución evidencia una tendencia clara hacia la validación práctica de recursos tecnológicos en la enseñanza de la geometría y el desarrollo de competencias espaciales, consolidando al GeoGebra como un instrumento recurrente en la innovación didáctica dentro del área de Matemática.

En un primer grupo se ubicaron las estrategias que implementaron programas educativos o propuestas sistematizadas del uso de GeoGebra, como las de Domínguez (2024), Mamani (2024) y Vallejos (2023), cuyos programas organizaron sesiones estructuradas en fases de exploración, aplicación y evaluación; estos estudios coincidieron en integrar la herramienta digital con metodologías activas, promoviendo aprendizajes significativos mediante la representación dinámica de figuras y la resolución de problemas geométricos.

Un segundo grupo reunió las estrategias centradas en metodologías específicas o enfoques heurísticos, como las investigaciones de Sipirán (2023), Fernández (2023) y Bazán (2022), que priorizaron la experimentación, el razonamiento lógico y la observación guiada; en estos casos, el docente cumplió un rol mediador, facilitando la construcción de conocimiento a través de la manipulación directa del software y el análisis reflexivo de los resultados obtenidos.

En un tercer grupo se identificaron las estrategias orientadas al uso del GeoGebra como recurso complementario o herramienta digital de apoyo, representadas por los estudios de Sevillanos (2022), Taipe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020) y Molleda et al. (2019); en estos trabajos, la aplicación del programa se integró al proceso de enseñanza-aprendizaje como medio para fortalecer la visualización espacial, la comprensión geométrica y la motivación estudiantil,

evidenciando mejoras significativas en los resultados de aprendizaje tras su implementación.

Finalmente, se incluyó un cuarto grupo conformado por propuestas de carácter propositivo o experimental controlado, como la de Arce (2020), donde se diseñó un programa de intervención sustentado en la experimentación con GeoGebra, pero aplicado en escala limitada, con proyección a su réplica en contextos educativos más amplios.

3.6. Conclusiones de las investigaciones

Tabla 6

Conclusiones de las investigaciones

N°	TÍTULO DE LAS INVESTIGACIONES	AUTORES AÑO DE PUBLICACIÓN	CONCLUSIÓN
1	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache	Dominguez Nodre Betty 2024	La implementación del programa GeoGebra determinó una mejora significativa en la competencia de "Resuelve Problemas de Forma Movimiento y Localización" entre los estudiantes del segundo grado del nivel secundario en la Institución Educativa N° 0412 Tocache - Región San Martín, durante el año 2024
2	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco, 2024	Mamani Quispe Mario 2024	El uso del programa GeoGebra influye significativamente en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los educandos en una institución educativa pública de nivel secundario, Cusco, 2024.
3	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	Fernández Pérez Manuel 2023	En el estudio investigativo se identificó que el nivel de logro en competencia matemática; resuelve problemas de forma, movimiento y localización en alumnos que cursan el VII ciclo de educación básica regular se encuentran en un nivel deficiente, debido a prácticas pedagógicas tradicionales que aún siguen utilizando algunos docentes, también, se debe a que existe un desinterés por parte de los padres de familia por el progreso del aprendizaje de sus menores hijos, En consecuencia, no alcanzan los estándares deseados (bajo rendimiento escolar).

4	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri	Sipirán Capristán Balucy Joe 2023	Se puede concluir que el uso de una metodología heurística apoyada en una herramienta tecnológica conocida como GeoGebra tiene un impacto en la capacidad de los alumnos de tercer grado de secundaria de la I.E. José Andrés Razuri, Puerto Malabrigo, para resolver problemas; pues la significancia bilateral de la prueba de T – student tuvo un valor de 0,000 lo que afirma discrepancias notables en el pretest y post test del grupo experimental.
5	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes	Vallejos Nuñez Jose Neptali 2023	En el estudio investigativo se identificó que el nivel de logro en competencia matemática; resuelve problemas de forma, movimiento y localización en alumnos que cursan el VII ciclo de educación básica regular se encuentran en un nivel deficiente, debido a prácticas pedagógicas tradicionales que aún siguen utilizando algunos docentes, también, se debe a que existe un desinterés por parte de los padres de familia por el progreso del aprendizaje de sus menores hijos, En consecuencia, no alcanzan los estándares deseados (bajo rendimiento escolar).
6	Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Emblemática “María Parado De Bellido”, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018	Bazan Ambar Edwin 2022	Se determinó la influencia de la Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la institución educativa emblemática “María Parado De Bellido”, del distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018. Así lo evidencia la prueba de hipótesis validada y los resultados obtenidos favorables para el grupo experimental en relación al grupo de control.
7	El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios públicos	Beltran de la Fe Jose Alberto 2022	Existió influencia significativa de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de colegios públicos (Sig.=0,002; Nagelkerke=0,078) lo que pone de manifiesto que su aplicación contribuye en la mejora del rendimiento académico.

8	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022	Sevillanos Masias Antonio 2022	Determinar si afecta el uso del software GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022. utilizando pruebas estadísticas no paramétricas de U de Mann Whitney para dos muestras independientes se observó que la diferencia de medias del grupo control es de 3,30 y del grupo experimental es de 6,50 lo cual es menor y el nivel de significancia del $p\text{ value} = 0,000 < 0,05$ con lo que se concluye que el uso del GeoGebra mejoro considerablemente una competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización.
9	Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020	Zapata Albán Carlos Alberto 2021	Existe relación positiva y baja entre el uso del Software GeoGebra y la competencia matemática RPFML en los estudiantes de la Institución Educativa N° 14787 “Víctor Raúl Haya de la Torre” de Sullana, 2020.
10	Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja	Taipe Maurate Enrique 2021	La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 1° grado de secundaria de la I.E. “Inca Pachacútec” de Julcán - Jauja 2021, con una significatividad estadística $p = 0,001$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$) y $Z = -3,241$ menor que $-1,96$ (punto crítico).
11	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	Vásquez Trejo César Wilfredo 2021	Se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de calificaciones del grupo de control y experimental en el postest con respecto al desarrollo de competencias matemáticas, pues en la prueba U de Mann-Whitney el valor de la significancia estadística $p\text{-valor} = .000 < .05$; comprobándose de este modo que la aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo.

12	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	Apaza Flores Jose Luis 2020	Con la aplicación del Software GeoGebra se logró una influencia significativa en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los estudiantes del tercer grado de la IE Paulo VI, habiéndose demostrado que existe una diferencia significativa en las medias de los estudiantes antes y después de la aplicación del software GeoGebra, obteniéndose un P-Valor =0,001 cuyo valor es mucho menor al valor de significancia de 0,05 con lo que se concluye que la aplicación de dicho software tiene una influencia significativa sobre el logro de la competencia de los estudiantes en el grupo experimental.
13	Aplicación del recurso multimedia GeoGebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018.	Arce Escobedo de Delgado Kleny Elizabeth 2020	El recurso multimedia GeoGebra es eficaz en el desarrollo de las capacidades matemáticas en los estudiantes del primer grado del nivel secundario de la institución educativa Jesús Nazareno, ya que en el pre test alcanzaron un promedio de 7 puntos; en tanto que con la aplicación del recurso multimedia de GeoGebra, obtuvieron un promedio de 17 puntos.
14	Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las instituciones educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado, Arequipa-2017	Molleda Hercilla Rosaura Peregrina Nina Quispe María Elena Fuentes Huayhua Gustavo Alberto 2019	Luego de la aplicación de las sesiones de aprendizaje para el uso del software GeoGebra se determinó que la media en el grupo experimental en el pre test fue de 24,54 mientras que en el post test fue de 47,68 a través del estadígrafo T de Student, por lo tanto existen diferencias significativas entre los puntajes del mismo grupo por lo que se acepta la hipótesis de la investigación que afirma que el uso del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado; los estudiantes han logrado adquirir conocimientos y habilidades que les permite crear objetos, segmentos de recta, identificar las propiedades de los polígonos, elaborar gráficos y resolver problemas propuestos por el docente y los requerimientos de los ejercicios planteados, a través de la diferencia de medias se determinó que las diferencias serán significativas puesto que el valor de significancia bilateral es menor a 0,05.

DESCRIPCIÓN DE LA TABLA 6

La Tabla 6 presenta las conclusiones de los 14 estudios analizados sobre el uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en estudiantes de educación secundaria del Perú, publicados entre los años 2019 y 2024. De manera general, 13 investigaciones reportaron resultados positivos y estadísticamente significativos, demostrando mejoras en el rendimiento, la comprensión geométrica y la motivación de los estudiantes tras la aplicación del software; solo 1 estudio, correspondiente a Fernández (2023), evidenció resultados menos favorables, al señalar que los bajos logros en la competencia matemática se debieron a la persistencia de metodologías tradicionales y al escaso acompañamiento familiar, lo cual impidió alcanzar los estándares esperados.

En un primer grupo se agrupan 10 estudios que mostraron efectos altamente significativos en el logro de la competencia RPFML, entre los cuales destacan los de Domínguez (2024), Mamani (2024), Sipirán (2023), Vallejos (2023), Bazán (2022), Sevillanos (2022), Taipe (2021), Vásquez (2021), Apaza (2020) y Molleda et al. (2019), todos ellos evidenciaron, mediante pruebas estadísticas como T de Student o U de Mann-Whitney, diferencias notables entre los resultados del pretest y posttest, confirmando que la aplicación de GeoGebra incrementó significativamente los niveles de logro de los estudiantes; además, estos trabajos coincidieron en señalar que el uso del software fomentó la autonomía, la visualización geométrica y el razonamiento espacial, factores clave para la consolidación del aprendizaje matemático.

Un segundo grupo de 3 investigaciones, correspondientes a Fernández (2023), Beltrán (2022) y Zapata (2021), presentó resultados parciales o moderados; en el caso de Fernández (2023), se concluyó que el bajo rendimiento de los estudiantes se debió principalmente a la permanencia de prácticas tradicionales y a la escasa integración tecnológica en el aula; Beltrán (2022) mostró una influencia positiva, pero de intensidad moderada, reflejada en un nivel de significancia bajo; mientras que Zapata (2021) identificó una relación positiva aunque débil entre el uso del GeoGebra y la competencia matemática, lo que sugiere que el impacto del programa depende también del

acompañamiento pedagógico, la capacitación docente y los recursos disponibles en el contexto escolar.

Asimismo, una investigación, la de Arce (2020), se clasificó de carácter preexperimental, ya que si bien mostró resultados positivos en un grupo reducido de estudiantes, su principal aporte consistió en diseñar y validar una propuesta didáctica denominada Programa Experimental GeoGebra para el desarrollo de capacidades matemáticas, orientada a aplicarse en contextos más amplios; los resultados iniciales confirmaron que el uso del software eleva significativamente los niveles de logro, pero sugirieron continuar con estudios de mayor alcance para consolidar la evidencia empírica.

IV. CONCLUSIONES Y REFLEXIÓN

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Del análisis se concluye que entre los años 2019 y 2024 se desarrollaron 14 investigaciones sobre el uso didáctico de GeoGebra en la competencia 26 en educación secundaria de Perú; de ellas, 12 (86%) correspondieron a tesis de maestría y 2 (14%) a tesis de doctorado, evidenciando un claro predominio de la investigación aplicada en el posgrado. En cuanto a la procedencia, el 57% de los estudios provinieron de universidades privadas y el 43% de universidades públicas, destacando la Universidad César Vallejo con el 29% del total. Los años 2021, 2022 y 2023 concentraron el 64% de las publicaciones, reflejando un incremento sostenido en la última etapa del periodo analizado. En relación con la autoría, participaron 16 investigadores, de los cuales 11 (69%) fueron varones y 5 (31%) mujeres, predominando el trabajo individual en el 93% de los casos.
- SEGUNDA:** Del análisis se concluye que los 14 estudios revisados orientaron sus objetivos a demostrar el impacto positivo del uso de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 en estudiantes de secundaria. De ellos, 10 investigaciones (71%) tuvieron como propósito comprobar la influencia directa del software en la mejora del aprendizaje geométrico y la comprensión espacial; 3 estudios (21%) se centraron en valorar la eficacia de estrategias didácticas apoyadas en GeoGebra, destacando su aporte al pensamiento lógico y la autonomía del estudiante; y 1 investigación (7%), de carácter experimental propositivo, buscó comprobar la efectividad pedagógica del recurso multimedia en la enseñanza de la geometría básica.

TERCERA: Del análisis se concluye que las 14 investigaciones revisadas se sustentaron en 6 teorías del aprendizaje, evidenciando una sólida base pedagógica en el uso de GeoGebra como recurso didáctico. La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel fue la más empleada, presente en 8 estudios (57%), lo que refleja la prioridad de promover aprendizajes duraderos mediante la vinculación entre saberes previos y nuevos conocimientos. Le siguieron la teoría del procesamiento de la información de Gagné y el conectivismo de Siemens, aplicadas en 4 investigaciones cada una (29%), destacando el papel del software como mediador cognitivo y colaborativo. El constructivismo de Piaget y Vigotsky estuvo presente en 3 estudios (21%), resaltando el aprendizaje activo y experiencial, mientras que el aprendizaje por descubrimiento de Bruner y la teoría sociocultural de Vigotsky aparecieron en 2 investigaciones cada una (14%), fortaleciendo la autonomía y la interacción social como ejes del aprendizaje.

CUARTA: Del análisis metodológico se concluye que las 14 investigaciones (100%) adoptaron un enfoque cuantitativo, sustentado en mediciones objetivas y comprobación empírica de resultados. El 79% de los estudios (11) fueron de tipo aplicado, evidenciando una orientación práctica hacia la mejora del aprendizaje geométrico, mientras que el 21% (3) fueron de tipo básico, centrados en la comprensión teórica de la relación entre el uso del software y las competencias matemáticas. En cuanto a los diseños, predominó ampliamente el cuasiexperimental con 10 investigaciones (72%), seguido del descriptivo correlacional (14%), preexperimental (7%) y descriptivo propositivo (7%). Todas las investigaciones se aplicaron a estudiantes de educación secundaria, principalmente de instituciones públicas, con muestras que oscilaron entre 20 y 200 participantes, evidenciando que el uso pedagógico del software constituye una práctica consolidada y efectiva para fortalecer el aprendizaje matemático en diversos contextos educativos del Perú.

QUINTA: De los 14 estudios (100%) analizados en el estado del arte, 12 investigaciones (86%) presentaron la aplicación o diseño de una estrategia didáctica basada en el uso del software GeoGebra, mientras que 2 estudios (14%) no detallaron estrategias específicas, centrándose únicamente en el análisis de resultados o en aspectos teóricos del aprendizaje. De las 12 investigaciones con estrategia, 11 (79%) correspondieron a estudios aplicados, en los que se ejecutaron programas, metodologías o recursos concretos en contextos reales de aula, y 1 (7%) tuvo carácter propositivo, orientado al diseño de una estrategia para futuras aplicaciones. En cuanto a la clasificación de las estrategias aplicadas, el 25% implementó programas educativos estructurados, el 25% desarrolló metodologías heurísticas o experimentales, el 36% utilizó GeoGebra como recurso complementario, y el 7% diseñó una propuesta de carácter propositivo.

SEXTA: Del total de 14 investigaciones (100%) analizadas, 13 estudios (93%) demostraron resultados positivos y significativos, confirmando que el uso del software GeoGebra fortaleció la competencia 26, mientras que 1 estudio (7%), el de Fernández (2023), reportó resultados desfavorables debido a la persistencia de métodos tradicionales y al limitado acompañamiento familiar. Entre los estudios con resultados positivos, el 71% de los estudios (10) mostró mejoras estadísticas significativas en el rendimiento y comprensión geométrica, con aumentos significativos entre el pretest y el posttest, demostrando la eficacia de GeoGebra como herramienta didáctica. Por otro lado, el 21% (3 estudios) informó de mejoras parciales o de baja correlación, ya que la incidencia del software está supeditada al contexto, la guía pedagógica y los recursos de los que se disponga. Finalmente, un 7% (1 estudio) fue una aplicación inicial con resultados positivos a pequeña escala para validar una futura propuesta experimental.

SÉPTIMA: Entre el año 2019 y 2024 los estudios analizados mostraron que el uso pedagógico del software GeoGebra favoreció el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en estudiantes de educación secundaria en Perú. En total, el 93% de los estudios observó mejoras significativas en la competencia 26, evidenciando que la incorporación del programa en el aula hizo posible visualizar conceptos abstractos, reforzar la comprensión de formas y transformaciones geométricas, mejorar el razonamiento lógico y la autonomía del estudiante. Además, se observó que las estrategias apoyadas en GeoGebra promovieron un aprendizaje más activo, manipulable y significativo, convirtiendo la clase tradicional en una activa exploración y construcción del conocimiento. Los resultados también mostraron que aumentó la motivación e interés por las Matemáticas cuando el profesor se convirtió en un mediador reflexivo.

REFLEXIÓN

Al realizar el estado del arte, se logró identificar la magnitud de conocimiento que existe sobre el uso didáctico del software GeoGebra y su incidencia en el aprendizaje geométrico-espacial de estudiantes de educación media. Además, se entendió que el estado del arte no solo pretende generar información, sino también mostrar prácticas pedagógicas innovadoras que cambian la enseñanza de la Matemática. A través de la revisión de los estudios analizados, se pudo constatar que las intervenciones apoyadas en GeoGebra promovieron aprendizajes activos, la exploración autónoma, el pensamiento lógico y que la tecnología, cuando es utilizada con fines pedagógicos, puede ser una herramienta para fortalecer las competencias matemáticas y motivar a los estudiantes hacia la comprensión de la geometría.

En el proceso se sortearon distintas dificultades metodológicas y técnicas, desde la elección y sistematización de fuentes legítimas en los repositorios nacionales hasta la comparación de resultados en contextos educativos diferentes y la interpretación de enfoques metodológicos. Pero estos obstáculos se resolvieron con una lectura crítica, aplicando estrictos criterios de inclusión y

exclusión y verificando siempre la información en fuentes académicas fiables. Fortaleció la capacidad analítica, el criterio científico y el uso de instrumentos de indagación documental para elaborar una perspectiva más comprensiva y crítica sobre la trayectoria de las prácticas pedagógicas mediadas por tecnología en el Perú.

Finalmente, el estado actual del arte es una contribución para la comunidad científica y educativa, ya que proporciona una síntesis organizada y actualizada de la evidencia empírica sobre el efecto de GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas. Su carga en el repositorio institucional de la EESP La Inmaculada hará que esté a disposición de otros investigadores, docentes y estudiantes para conocer la evolución conseguida entre 2019 y 2024 y sirva como punto de partida para futuras investigaciones y programas de innovación educativa. De esta manera, el estudio no solo recupera prácticas pasadas, sino que abre caminos para futuras investigaciones que busquen mejorar la enseñanza de las Matemáticas con un enfoque digital, inclusivo y significativo.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apaza, J. L. (2020). *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* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10603>
- Arce, K. E. (2020). *Aplicación del recurso multimedia Geogebra para desarrollar capacidades de matemática en estudiantes del primer año de Secundaria de la Institución Educativa Jesús Nazareno Distrito de Paucarpata. Arequipa, 2018* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10064>
- Bazar, E. (2022). *Aplicación del GeoGebra para determinar el área y perímetro de cuadriláteros fundamentales en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la I.E. "María Parado De Bellido", distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. Repositorio Institucional UNDAC. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3189>
- Beltran, J. A. (2022). *El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundaria de colegios público* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/100527>
- Dominguez, B. (2024). *Geogebra en la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en la Institución Educativa N° 0412, Tocache* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/11688>

- Dubarbie, L., Barreras, Á., & Oller, A. (2025). El uso de GeoGebra en la enseñanza de conceptos matemáticos: prácticas, barreras y percepciones docentes. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 24(1), 77-100. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.24.1.77>
- Fernández, M. (2023). *Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/6233>
- Mamani, M. (2024). *GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco, 2024* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/151386>
- Ministerio de Educación. (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. MINEDU. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Ministerio de Educación. (2024a). *Resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje 2024*. Oficina de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU. http://umc.minedu.gob.pe/resultadosenla2024/?utm_source=chatgpt.com
- Ministerio de Educación. (2024b). *ENLA 2023 muestra resultados estables con algunas mejoras importantes respecto a evaluación anterior*. gob.pe: https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/946578-enla-2023-muestra-resultados-estables-con-algunas-mejoras-importantes-respecto-a-evaluacion-anterior?utm_source=chatgpt.com
- Ministerio de Educación. (2024c). *El Perú en PISA 2022. Informe nacional de resultados*. Oficina de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/pisa/publications/national-reports/pisa-2022/Informe%20Nacional%20PISA_2022_PER.pdf

- Molleda, R. P., Nina, M. E., & Fuentes, G. A. (2019). *Uso del Geogebra en el Desarrollo de la Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización en los Estudiantes del Cuarto Grado de Educación Secundaria de las Instituciones Educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado Arequipa-2017* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8896>
- Ogan, C., & Ibibo, G. (2018). GeoGebra: Un software tecnológico para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo en las escuelas nigerianas. *Revista Estadounidense de Estadística y Matemáticas Aplicadas*, 6(3), 115-120. <https://doi.org/10.12691/ajams-6-3-5>
- Sevillanos, A. (2022). *Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Cusco 2022* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/101659>
- Shimizu, Y. (2025). Estudio de lecciones y sus relaciones con el modelado matemático: un enfoque en el diseño de tareas y el desarrollo curricular. En T. Ikeda, A. G. Saeki, & G. Kaiser, *Horizontes internacionales en la educación en modelado matemático. Perspectivas internacionales sobre la enseñanza y el aprendizaje del modelado matemático*. (págs. 183–200). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53533-8_12
- Sipirán, B. J. (2023). *Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rázuri* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/6683>
- Taipe, E. (2021). *Software Geogebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8314>

- Vallejos, J. N. (2023). *Programa educativo basado en la herramienta digital Geogebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional USAT.
<http://hdl.handle.net/20.500.12423/7864>
- Vásquez, C. W. (2021). *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* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC.
<http://hdl.handle.net/20.500.14067/4631>
- Zapata, C. A. (2021). *Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/56598>

VI. ANEXOS

Bitácora

ESTUDIOS IDENTIFICADOS Y REVISADOS													OBJETIVO GENERAL	TEORÍAS Y TEÓRICOS QUE		ASPECTOS METODOLÓGICOS				
URL	AÑO DE PUBLICACIÓN	AÑO DEL ESTUDIO	AUTORES	CITACIÓN DE AUTORES APA 7ma. EDICIÓN (Auto. (2024))	TÍTULO	PALABRAS CLAVE	PAÍS/ REGIÓN/ LOCALIZACIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	GRADO ACADÉMICO	ENTIDAD UNIVERSITARIA / REVISTA O REPOSITORIO PÚBLICO	LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE BIBLIOGRÁFICA DIGITAL	TEORÍAS (Menciona de qué se trata)		TEÓRICOS	ENFOQUE	TIPO	DISEÑO	POBLACIÓN	MUESTRA	
FUENTE 12	https://repositorio.univalle.edu.co/bitstream/20.500.12423/7864	2024	2024	DOMINGUEZ NODRE BETTY	Dominguez, (2024)	GEOMETRIA EN LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 0412, TUCACHE	Software, ciencia, matemática, capacidades y Tocache	Peru/Huancayo/Tocache	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio Institucional UNHEVAL	uso del programa GeoGebra mejoró la competencia "Resuelve Problemas de Forma Movimiento y Localización" en los estudiantes del	Teoría del procesamiento de información P. 35 Teoría del aprendizaje significativo P. 36	Gagne (1976) Ausubel (1985)	Cuantitativo	Aplicada	cuasi experimental	126 estudiantes	66 estudiantes
FUENTE 1	https://repositorio.univalle.edu.co/bitstream/20.500.12423/7864	2024	2024	Mamani Quiroga, Mario	Mamani, (2020)	GeoGebra en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa pública nivel secundario, Cusco.	GeoGebra, competencia matemática, forma movimiento y localización.	Peru/Lima	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio Institucional de la Universidad Cesar Vallejo	Determinar la influencia del uso del programa GeoGebra en el logro de la competencia PPPML en el grupo experimental antes	Conectivismo, conductismo, el cognitivismo y el constructivismo PP. 13-14.	Siemens (2007)	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experi	241 estudiantes	84 educandos
FUENTE 2	http://hdl.handle.net/20.500.12423/6233	2023	2023	Manuel Fernández Pérez	Fernández, (2023)	Estrategia simulación de situaciones cotidianas con GeoGebra para el aprendizaje de geometría bidimensional, estudiantes del segundo grado del nivel secundario	aprendizaje, geometría, bidimensional, software, dinámica, investigación	Peru/Cajamarca /Chota	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	Repositorio Institucional de la Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo	Identificar las formas de adquirir e integrar del aprendizaje de geometría bidimensional, asociado a las formas bidimensionales y representación gráfica	Constructivismo, aprendizaje significativo, objetivación. PP 11-13.	Piaget (1955), Vigotsky (1978), Ausubel y Radford (2002)	Cuantitativo	Aplicada	cuasi experimental	20 estudiantes	20 estudiantes
FUENTE 3	http://hdl.handle.net/20.500.12423/6682	2023	2023	Baluy Joe Sipirán Copristán	Sipirán, (2023)	Metodología heurística utilizando GeoGebra para la resolución de problemas geométricos bidimensionales en estudiantes de secundaria I.E. José Andrés Rácuri	metodología, heurística, cuasiexperimental, Tecnología, softwares	Peru, Chiclayo, Puerto Malabrigo	tesis	GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio Institucional de la Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo	Investigación a través de pretest y post test del grupo control en la resolución de problemas geométricos bidimensionales asociados al aspecto cognitivo, heurístico,	Constructivismo, P. 132	Jean Piaget (1955)	Cuantitativo	Aplicada	cuasi experimental	62 alumnos.	62 alumnos.
FUENTE 4	https://tesis.usp.edu.co/handle/20.500.12423/7864	2023	2023	Jose Neptali Vallejos Nuñez	Vallejos, (2023)	Programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y	competencias matemáticas, investigación programa educativo basado herramienta digital GeoGebra	Peru/Chiclayo/ Chota	tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	Repositorio Institucional de la Universidad Católica Santo Toribio De	Diseñar un programa educativo basado en la herramienta digital GeoGebra para la mejora de la resolución de	Conectivismo, aprendizaje significativo, aprendizaje por descubrimiento PP. 13-14	Siemens (2004) Ausubel (1985) Bruner (1987)	Cuantitativo	Aplicada	cuasi experimental	24 alumnos	24 alumnos

	ESTUDIOS IDENTIFICADOS Y REVISADOS											OBJETIVO GENERAL	TEORÍAS Y TEÓRICOS QUE		ASPECTOS METODOLÓGICOS					
	URL	AÑO DE PUBLICACIÓN	AÑO DEL ESTUDIO	AUTORES	CITACIÓN DE AUTORES APA 7ma. EDICIÓN (Apellido, (año))	TÍTULO	PALABRAS CLAVE	PAÍS/ REGIÓN/ LOCALIZACIÓN	TIPO DE DOCUMENTO	GRADO ACADÉMICO	ENTIDAD UNIVERSITARIA / REVISTA QUE PUBLICA		LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE BIBLIOGRÁFICA DIGITAL	TEORÍAS (Mencione de qué)	TEÓRICOS	ESPONENC	TIPO	DISEÑO	POBLACIÓN	MUESTRA
FUENTE 5	https://repositorio.un.edu.pe/handle/20.500.12692/100527	2022	2022	Beltrán De La Fe, Jose Alberto	Beltrán, (2022)	El Software GeoGebra en el logro de una competencia matemática en estudiantes de secundario de colegios públicos	Software GeoGebra, Competencia, matemática.	Peru/Lima	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo	Influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática	Procesamiento de la información Teoría sociocultural PP. 7 -20	Gagné (1987) Vigotsky (1978)	Cuantitativa	Básica	No experimento I	520 estudiantes	172 estudiantes
FUENTE 6	https://hdl.handle.net/20.500.12692/101159	2022	2022	Sevillanos Masias, Antonio	Sevillanos, (2022)	Uso del GeoGebra en una competencia matemática en estudiantes de secundario de una institución educativa, Cusco 2022	software matemático, GeoGebra, competencia matemática	Peru/Cuzco	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo	afecta el uso del software Geogebra en una competencia matemática en estudiantes de secundario de una institución	Constructivismo Socioconstructivismo Teoría de aprendizaje significativo P. 10	Vigotsky (1978) Bruner y Ross (1976) Bandura (1986)	Cuantitativo	Aplicada	cuasi experimento I	32 estudiantes	32 estudiantes
FUENTE 7	https://repositorio.un.edu.pe/handle/20.500.12692/156598	2021	2020	Zapata Albán, Carlos Alberto	Zapata, (2020)	GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020	GeoGebra, competencia, forma, movimiento, localización	Peru/Piura	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo	relación que existe entre el uso del Software GeoGebra y la competencia matemática RPFML en los estudiantes de una I.E. de Sullana, 2020.	Procesamiento de la información Conductismo, cognocitismo y constructivismo. P. 7	Gagné (1987) Siemens (2007)	Cuantitativo	Aplicada	No experimento I	32 estudiantes	32 estudiantes
FUENTE 8	https://repositorio.un.edu.pe/handle/20.500.12692/13214	2021	2021	Enrique Talpe Mourate	Talpe, (2021)	Software Geogebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes secundario de Jauja	GeoGebra, resolución de problemas, competencia, forma, movimiento, localización.	Peru/Huancayo	Tesis	Maestría	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Centro del Peru	influencia de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas	Conectivismo, conductismo, el cognitivismo y el constructivismo PP. 24-26.	Siemens (2007)	Cuantitativo	Aplicada	Cuasi experimento I	38 estudiantes	38 estudiantes
FUENTE 11	https://hdl.handle.net/20.500.12692/101159	2021	2019	CÉSAR WILFREDO VÁSQUEZ TREJO	Vásquez, (2021)	El uso del software geogebra y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundario de la institución educativa "Pedro Pablo Kuczajski" de Huacho, 2019	Software GeoGebra, capacidades y competencias matemáticas	Peru/Lima/Huach	Tesis	Doctorado	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN ESCUELA DE POSGRADO	Repositorio institucional de la Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrión	influencia de la aplicación del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundario de la institución	Aprendizaje significativo	Ausubel (1985)	Cuantitativo	Aplicada	Cuasiexperimental	212 estudiantes	46 estudiantes