

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



T E S I S

**Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del
primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa
Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región
Pasco, 2024**

Para optar el título profesional de:

Licenciado en Educación

Con mención: Matemática-Física

Autores:

Bach. Stalin Cerilo YANAYACO PRADO

Bach. Erick Mickeisy BRAVO HUAMAN

Asesor:

Dr. Armando Isaías CARHUACHIN MARCELO

Cerro de Pasco – Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



T E S I S

**Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del
primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa
Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región
Pasco, 2024**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Tito Armando RIVERA ESPINOZA
PRESIDENTE

Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATON
MIEMBRO

Dr. Werner Isaac SURICHACHI HIDALGO
MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias de la Educación
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 264 – 2024

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Stalin Cerilo YANAYACO PRADO y Erick Mickeisy BRAVO HUAMAN

Escuela de Formación Profesional:

Educación Secundaria

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024

Asesor:

Armando Isaías CARHUACHIN MARCELO

Índice de Similitud:

7%

Calificativo:

Aprobado

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 11 de diciembre del 2024.



Firmado digitalmente por VALENTIN
MELDAREJO Teofilo Fajó FAUJ
20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 11.12.2024 16:41:01 -05:00

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional, su paciencia infinita y sus palabras de aliento en cada paso de este camino. Gracias por ser mi pilar fundamental y enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mis amigos, quienes siempre creyeron en mí y me brindaron su compañía y motivación cuando más lo necesitaba. Esta meta alcanzada es también parte de ustedes.

A mi familia, por su amor inquebrantable y por estar siempre a mi lado, este logro es para ustedes.

Stalin Cerilo YANAYACO PRADO

Dedico este trabajo a quienes siempre han sido mi fuente de inspiración: mis abuelos. Su sabiduría, cariño y ejemplo de vida me han guiado en cada etapa de mi formación.

A mis profesores, por haberme transmitido no solo conocimientos, sino la pasión por aprender.

A mis compañeros, por cada conversación que me hizo crecer personal y profesionalmente.

Y finalmente, a todas las personas que creyeron en mí, su confianza fue clave para llegar hasta aquí.

Erick Mickeisy BRAVO HUAMAN

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este proceso. En primer lugar, a mis directores de tesis, cuyo conocimiento, paciencia y orientación fueron esenciales para el desarrollo de este trabajo.

A mis profesores, quienes me formaron durante estos años y me inspiraron a seguir adelante con mis metas académicas.

A mis compañeros, por compartir conmigo esta experiencia y brindarme su apoyo incondicional en los momentos de mayor dificultad.

A mi familia, por ser mi mayor fuente de motivación y por siempre ofrecerme su amor, comprensión y palabras de aliento. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Stalin Cerilo YANAYACO PRADO

Quiero agradecer de manera especial a mi asesor de tesis, por su constante apoyo, sus valiosas correcciones y por guiarme a lo largo de este proyecto.

Agradezco también a mis compañeros y amigos, quienes me alentaron y acompañaron en los momentos más desafiantes.

A mi familia, especialmente a mis padres, por haberme inculcado el amor por el estudio y por ser un ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportarán a mi formación académica y personal a lo largo de este camino. Su apoyo ha sido fundamental para la culminación de esta etapa.

Erick Mickeisy BRAVO HUAMAN

RESUMEN

La investigación considero al objetivo general: Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024, para el cuál se usó la metodología con enfoque cuantitativo, del tipo cuasiexperimental, con dos grupos control y experimental, con una población de 69 estudiantes y la muestra de 44 estudiantes, de ellos el grupo experimental tuvo 24 estudiantes, se usó el método de juicio e expertos para validar la pre y pos prueba y el método del Alfa de Cronbach para determinar el coeficiente de confiabilidad de 0.64, los resultados que se obtuvieron fueron rendimiento más homogéneo en el grupo Disciplina que representó al grupo experimental frente el grupo valentía que fue el grupo de control, la media aritmética fue mejor en el grupo experimental con 16 y también mostraron mejor disposición para el uso de tecnologías educativas como el geogebra frente el grupo de control. Se obtuvo como conclusión general: Se explicó la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024, tal como lo muestra la prueba de hipótesis de Mann Whitney.

Palabras Claves: Uso del GeoGebra, tratamiento de polígonos, educación secundaria, autonomía del estudiante, pensamiento crítico

ABSTRACT

The research considered the general objective: To explain the influence of the use of GeoGebra in the treatment of polygons in first grade students of secondary education at the Pitágoras Private Educational Institution, Yanacancha district, Pasco Province and Region, 2024, for which the methodology with a quantitative approach was used, of the quasi-experimental type, with two control and experimental groups, with a population of 69 students and a sample of 44 students, of which the experimental group had 24 students, the expert judgment method was used to validate the pre and post test and the Cronbach's Alpha method to determine the reliability coefficient of 0.64, the results obtained were more homogeneous performance in the Discipline group that represented the experimental group compared to the courage group that was the control group, the arithmetic mean was better in the experimental group with 16 and they also showed a better willingness to use educational technologies such as GeoGebra compared to the control group. The general conclusion was: The influence of the use of GeoGebra in the treatment of polygons in first grade students of secondary education at the Pitágoras Private Educational Institution, Yanacancha district, Pasco Province and Region, 2024, was explained, as shown by the Mann-Whitney hypothesis test.

Keywords: Use of GeoGebra, treatment of polygons, secondary education, studentautonomy, critical thinking

INTRODUCCIÓN

La presente investigación sobre el uso del GeoGebra en el tratamiento de los polígonos para estudiantes de educación secundaria en el primer grado en la institución educativa referida fue una investigación cuantitativa que tuvo en cuenta el protocolo establecido en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión respecto al reglamento de grados y títulos y también consideró las normas externas como las normas APA, que hicieron que el trabajo sea dividido en partes tanto teórica como práctica considerando los cuatro objetivos que se pasa a describir:

El primer capítulo trató sobre los fundamentos de la investigación relacionado al uso de GeoGebra y también como se trataba a los polígonos en la institución educativa referida, el segundo capítulo trató sobre los fundamentos teóricos del conectivismo, el GeoGebra y los polígonos desatando las partes principales de los pedagogos y versados en ellos temas mencionados, en el capítulo tercero se enfatizó en la metodología de la investigación destacando la selección de las técnicas e instrumentos de investigación su validación mediante el juicio de expertos y la confiabilidad con el método del Alfa de Cronbach, para que el capítulo cuarto se trató sobre los resultados obtenidos de aplicar la pre y pos prueba en la muestra considerando sus logros y también indicando sus debilidades, se realizó las pruebas de normalidad, de homogeneidad y la prueba de Mann Whitney para la validación de las hipótesis de investigación. Complementan la investigación las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y la sección anexos.

Los autores

ÍNDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	3
1.3.	Formulación del problema.....	3
1.3.1.	Problema general	3
1.3.2.	Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos	4
1.4.1.	Objetivo general	4
1.4.2.	Objetivos específicos	4
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	7

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1.	Antecedentes de estudio	9
2.2.	Bases teóricas – científicas	11
2.3.	Definición de términos básicos.....	17
2.4.	Formulación de hipótesis.....	19
2.4.1.	Hipótesis general	19
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	19
2.5.	Identificación de variables.....	20
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	20

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TÈCNICAS DE INVESTIGACIÒN

3.1.	Tipo de investigación	22
3.2.	Nivel de investigación	22
3.3.	Métodos de investigación	22
3.4.	Diseño de investigación.....	23
3.5.	Población y muestra.....	23
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	24
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9.	Tratamiento estadístico.....	26
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	26

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.	Descripción del trabajo de campo.....	28
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	28
4.3.	Prueba de hipótesis	33
4.4.	Discusión de resultados	36

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

	Página.
Tabla 1. Operacionalización de las variables:	20
Tabla 2. Población de estudiantes del primer grado de educación secundaria, en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	23
Tabla 3. Muestra de estudiantes del primer grado de educación secundaria, en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	23
Tabla 4. Participantes en la prueba piloto	24
Tabla 5. Confiabilidad de la pre y pos prueba.....	25
Tabla 6. Confiabilidad de los ítems de la pre y pos prueba.....	25
Tabla 7. Resultados del grupo de control	29
Tabla 8. Resultados del grupo experimental	29
Tabla 9. Estadísticas básicas del grupo control y experimental de la pre prueba	30
Tabla 10. Resultados del grupo de control	31
Tabla 11. Resultados del grupo experimental	32
Tabla 12. Estadísticas básicas del grupo control y experimental de la pos prueba	32
Tabla 13. Prueba de normalidad para la prueba de hipótesis	33
Tabla 14. Prueba de homogeneidad de varianzas para la prueba de hipótesis	34
Tabla 15. Estadístico de Mann Whitney para la hipótesis general.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página.
Figura 1. Presentación del software geogebra con su dirección virtual	15
Figura 2. Presentación de polígonos con el uso de geogebra	15

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El uso de las tecnologías educativas en nuestro medio se ha incrementado con motivo de que cada vez mayor cantidad de personas tienen acceso al internet y los niveles de conectividad están mejorando en diversas partes del mundo (Martínez, 2014). En nuestro país algo similar está ocurriendo, cada vez se tiene mejor acceso a la conectividad y con ello al uso de tecnologías que ayudan al proceso enseñanza aprendizaje en general de la educación básica y también de la educación superior y particularmente al proceso enseñanza aprendizaje de la matemática en la educación básica. En la Institución educativa particular Pitágoras esta realidad está dándose y también se está incrementando el uso de la tecnología, sólo que la dificultad que se tiene es el acceso a internet que debe ser con mayor velocidad, sin embargo, los estudiantes hacen uso de sus celulares y sus cuentas de diferentes operadores para tener la conectividad respectiva y el

uso de tecnología disponible.

Asimismo, el uso de software diversos en la enseñanza aprendizaje de la matemática ha aumentado y se puede encontrar con acceso libre, es decir sin costo alguno como es el caso por ejemplo de Khan Academy, Symbolab, Photomat, entre otros (Zenteno, 2022).

Asimismo, el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra ha demostrado ser eficaz en la enseñanza de matemáticas, especialmente en geometría. Sin embargo, se observa que muchos estudiantes presentan dificultades para entender y aplicar los conceptos relacionados con los polígonos.

Según García (2019), "la falta de interacción con herramientas dinámicas limita la comprensión conceptual en los estudiantes" (p. 45). Este contexto es importante para la investigación que se plantea.

Determinación del Problema

También la investigación referida al uso de geogebra en el tratamiento de los polígonos presenta situaciones que reflexionar en varios campos, por ejemplo, en: Dificultades Conceptuales: Los estudiantes a menudo tienen problemas para visualizar y comprender las propiedades y características de los polígonos. Esto se alinea con lo señalado por López (2018), quien afirma que "la visualización es matemáticas. Según Pérez (2020), "la incorporación de tecnología puede aumentar significativamente el interés y la participación estudiantil" (p. 78).

Asimismo, el bajo rendimiento académico: Los resultados académicos reflejan un bajo rendimiento en temas geométricos, lo que indica una necesidad urgente de implementar estrategias didácticas efectivas que incluyan herramientas interactivas como GeoGebra. Estos aspectos indicados serán tratados en la investigación indicada.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se desarrollará en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?
- ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?
- ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?
- ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de objetos conformas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

1.5. Justificación de la investigación

En forma específica el desarrollo de la investigación se justifica por varias

razones como: Mejora del Aprendizaje: La incorporación de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas permite a los estudiantes visualizar y manipular conceptos geométricos de manera interactiva. Según Ramírez (2019), "el uso de herramientas digitales facilita una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos" (p. 67). Esta afirmación resalta cómo las herramientas tecnológicas pueden transformar la enseñanza tradicional en un proceso más dinámico y efectivo, se sugiere emplear la versión 5.0 de geogebra, también en el desarrollo de habilidades matemáticas: El uso de GeoGebra no solo ayuda a entender los polígonos, sino que también fomenta habilidades críticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas. Tal como indica Fernández (2020), "las herramientas interactivas promueven un aprendizaje activo, donde los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio proceso educativo" (p. 154). Esto es esencial para preparar a los estudiantes para desafíos académicos futuros. Asimismo, en la motivación y participación de los estudiantes: La tecnología puede aumentar significativamente el interés y la participación de los estudiantes. Según López (2018), "la integración de software educativo en el aula ha demostrado ser un factor motivador que capta la atención del alumnado" (p. 45). En un contexto donde muchos estudiantes muestran desinterés por las matemáticas, GeoGebra podría ser una solución efectiva para revitalizar su entusiasmo por la materia. También en el contexto educativo de la Institución Educativa indicada: En la Institución Educativa Particular Pitágoras, se ha observado que los estudiantes enfrentan dificultades específicas en geometría. Implementar GeoGebra podría abordar estas carencias educativas, alineándose con las necesidades particulares del alumnado del distrito de Yanacancha. Como señala Pérez (2021), "adaptar las estrategias pedagógicas a

las realidades locales es fundamental para mejorar los resultados educativos" (p.89). Como se observa el uso de geogebra en el tratamiento de los polígonos es importante porque dinamiza la forma de pensar de los estudiantes respecto a los polígonos diversos con proyección a diversos lados y visualizarlos en el espacio de dos dimensiones, que con la ayuda del software geogebra se puede hacer proyecciones diversas, pasando a resaltar los polígonos regulares e irregulares de varios lados, así también es importante para la mejora de la metodología de los docentes, porque harán uso de la tecnología para el tratamiento de los polígonos, también la importancia de combinar la teoría con la práctica y fundamentalmente resolviendo los problemas que tengan que ver con polígonos. Finalmente, la justificación es legal, ya que con el inicio, desarrollo y finalización de la investigación se presentará el informe de la investigación, que nos permitirá obtener el título profesional en matemática-física.

1.6. Limitaciones de la investigación

Se presentaron diversas limitaciones, pero las más resaltantes fueron las siguientes: Acceso a Tecnología: Una de las principales limitaciones fue el acceso limitado a dispositivos tecnológicos adecuados. Según Hernández (2019), "la falta de recursos tecnológicos en muchas instituciones educativas afecta la implementación efectiva de herramientas digitales en el aula" (p. 34). Esta situación significó una limitación, pero se subsanó con el uso de celulares de los estudiantes, otra limitación que se presentó fue la capacitación docente: La efectividad del uso de GeoGebra depende en gran medida del nivel de capacitación que tenga el docente en el manejo del software. Tal como señala Cruz (2020), "los docentes que no están familiarizados con herramientas digitales pueden enfrentar dificultades para integrarlas adecuadamente en su enseñanza" (p. 56). Luego es necesario que los docentes de la institución educativa estén capacitados en el uso de geogebra para el tratamiento de los polígonos. Otra dificultad identificada es el tiempo limitado para el tratamiento de los polígonos con el uso de geogebra: La duración del estudio puede ser insuficiente para observar cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes. Según Martínez (2021), "los estudios que abarcan periodos cortos pueden no reflejar adecuadamente el impacto a largo plazo de las intervenciones educativas" (p. 78). Esto significa que los resultados podrían no ser representativos del verdadero efecto que GeoGebra podría tener si se utilizara durante un periodo más prolongado. También es importante considerar la limitación referido a la diversidad en estilos de aprendizaje: Cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único, y GeoGebra puede no ser igualmente efectivo para todos. Según López (2018), "la diversidad en los estilos de aprendizaje implica que no

todas las herramientas tecnológicas serán efectivas para todos los estudiantes" (p.45). Esto podría limitar la eficacia del software en un grupo heterogéneo como el que se trató en la experiencia mencionada.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

En el artículo científico: Demostrando con GeoGebra, de: Cynthia Bolaños Florido (Universidad de Granada. España) Juan Francisco Ruiz Hidalgo (Universidad de Granada. España), 2018 se tiene contribuciones importantes para el tratamiento de los polígonos.

(Bolaños y Ruiz, 2018) consideran el siguiente resumen de su investigación:

En este artículo aportamos material didáctico al profesorado de Educación Secundaria Obligatoria con la intención de fomentar el desarrollo de la Geometría de las Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas del tercer curso, mediante el uso del software GeoGebra y haciendo hincapié en la importancia de las demostraciones geométricas. (Bolaños y Ruiz, 2018, p. 1)

Como se evidencia es importante el uso de geogebra para el tratamiento de los polígonos, que ayuda a diseñar y usar materiales educativos concretos en base al uso de geogebra sobre todo en sus intuiciones sobre algunas propiedades de los polígonos, que se materializan con estos materiales, estos hechos tendremos en cuenta en nuestra investigación.

En el artículo científico: Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra de William Enrique Poveda Fernández, 2020; considera actividades importantes en el tratamiento de los polígonos con geogebra.

(Poveda, 2020), en su investigación llega a las siguientes conclusiones:

Durante el trabajo colectivo y plenario, los maestros identificaron contenidos y relaciones matemáticas relevantes, procesos y estrategias que fueron importantes durante la solución de las tareas propuestas. Reconocieron que sus presentaciones, discusiones y reflexiones dentro del grupo eran importantes no solo para conocer el trabajo de los otros, sino también para aportar o refinar su propio trabajo y extender las ideas. También, reconocieron que los argumentos visuales y empíricos que proporciona GeoGebra, pueden ser utilizados para identificar relaciones matemáticas de una manera intuitiva y que no son tan evidentes cuando se trabaja en un ambiente de papel y lápiz. (Poveda, 2020, p. 40).

Como se evidencia en la investigación con el uso de geogebra se pueden hacer intuiciones diversas que se materializan con el uso de materiales concretos en temas de polígonos, estos hechos tendremos en cuenta en nuestra

investigación.

En el trabajo de investigación: El software Geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de Ondores, de Freddy Ezequiel Callupe Córdova del 2019, se tiene importantes aportes del uso de geogebra en el tratamiento de los polígonos.

(Callupe, 2019) sostiene las siguientes conclusiones:

La aplicación del Software GeoGebra ha influido significativamente en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, los resultados de la contrastación de hipótesis lo confirman, donde el $t_o = 9,909 / > t_c = 2,131$; por lo tanto rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1) y concluimos afirmando que, “existe diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidos del antes y después de haber aplicado el software GeoGebra en el aprendizaje de polígonos regulares en los estudiantes del grupo de investigación”. (Callupe, 2019, p. 68-69)

Como se evidencia en el trabajo e investigación y sus respectivas conclusiones el uso del software geogebra influye significativamente en el tratamiento de los polígonos regulares, esta realidad será considerada en el trabajo de investigación y también parte de la metodología empleada.

2.2. Bases teóricas – científicas

Conectivismo

El conectivismo, propuesto por George Siemens y Stephen Downes, surge como una respuesta a los desafíos educativos en la era digital. Esta teoría sostiene que el aprendizaje se produce a través de conexiones dentro de redes, donde la información reside no solo en el individuo, sino también en las interacciones con diversas fuentes y personas (Siemens, 2005; Downes, 2008). Según Ovalles (2020), "el conectivismo reconoce que el conocimiento es dinámico y se construye a partir de la interacción con otros" (p. 15). Entre los principios clave del conectivismo se encuentran:

1. **Aprendizaje como Proceso en Red:** El aprendizaje no es un proceso lineal; se basa en la capacidad de formar conexiones entre ideas y recursos. Esto implica que los estudiantes deben aprender a navegar por las redes digitales para acceder a información relevante (Siemens, 2005).
2. **Diversidad de Opiniones:** La variedad de perspectivas enriquece el proceso educativo. El conectivismo valora las múltiples voces y opiniones, lo que permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico (Downes, 2008).
3. **Cambio del Conocimiento:** En un mundo donde la información cambia rápidamente, es crucial que los estudiantes aprendan a mantenerse. El conectivismo, propuesto por George Siemens y Stephen Downes, surge como una respuesta a los desafíos educativos en la era digital. Esta teoría sostiene que el aprendizaje se produce a través de conexiones dentro de redes, donde la información reside no solo en el individuo, sino también en las interacciones con diversas fuentes y personas (Siemens, 2005; Downes, 2008). Según Ovalles (2020), "el conectivismo reconoce que el conocimiento es dinámico y se construye a partir de la interacción con otros" (p. 15). Entre

los principios clave del conectivismo se encuentran: actualizados y discernir entre información confiable y no confiable (Hernández & Mendoza, 2019).

4. Integración de Tecnología: La tecnología es un componente esencial del aprendizaje conectivista. No solo actúa como herramienta, sino que también redefine cómo se accede y comparte el conocimiento (Cruz, 2020).
5. Toma de Decisiones como Proceso de Aprendizaje: Evaluar la información y tomar decisiones informadas son habilidades críticas que los estudiantes deben desarrollar para navegar eficazmente en un entorno saturado de información (Martí-Vilar et al., 2013).

La implementación de GeoGebra dentro del marco del conectivismo permite a los estudiantes explorar conceptos geométricos mediante la creación de conexiones significativas entre ellos y sus pares. Esta herramienta facilita un aprendizaje colaborativo donde los estudiantes pueden compartir sus descubrimientos y resolver problemas juntos, alineándose con los principios del conectivismo.

Geogebra

GeoGebra es un software matemático que combina geometría, álgebra y cálculo, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera interactiva. Según Alarcón y Rodríguez (2019), "GeoGebra facilita la visualización y manipulación de figuras geométricas, lo que mejora la comprensión conceptual" (p. 24). Este enfoque permite a los estudiantes experimentar con propiedades de los polígonos y desarrollar un entendimiento más profundo.

La utilización de GeoGebra fomenta un aprendizaje activo donde los estudiantes son protagonistas en su proceso educativo. Según Martínez et al.

(2020), "el aprendizaje activo se potencia cuando los estudiantes interactúan con herramientas tecnológicas que les permiten construir su propio conocimiento" (p.112). Esto es especialmente relevante en el contexto del tratamiento de polígonos, donde la manipulación directa de las figuras puede llevar a descubrimientos significativos.

GeoGebra no solo ayuda a resolver problemas específicos, sino que también promueve el desarrollo del pensamiento matemático. Como indica Pérez (2021), "la interacción con software educativo como GeoGebra permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas" (p. 56). Estas habilidades son esenciales para el aprendizaje efectivo de las matemáticas.

La implementación de GeoGebra en el aula debe estar alineada con los objetivos curriculares. Según López (2018), "la integración efectiva de herramientas tecnológicas en el currículo puede mejorar la calidad del aprendizaje y hacer que las matemáticas sean más accesibles para todos los estudiantes" (p. 45). Esto implica que los docentes deben recibir capacitación adecuada para utilizar GeoGebra como parte integral de su enseñanza.

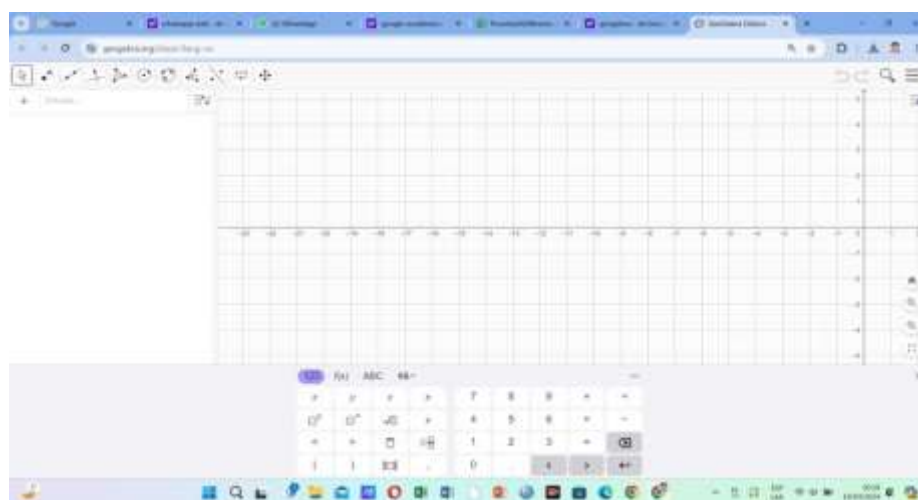
Diversos estudios han demostrado la efectividad de GeoGebra en la enseñanza de geometría. Un estudio realizado por Ramírez et al. (2019) concluyó que "los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron una mejora significativa en su comprensión de conceptos geométricos en comparación con aquellos que aprendieron mediante métodos tradicionales" (p. 78). Esta evidencia respalda la necesidad de incorporar este tipo de herramientas en la educación matemática.

Geogebra es un software de matemática que por medio de herramientas trata diversos contenidos matemáticos, desde temas más simples a complicados y

dentro de ellos trata los polígonos, se puede usar con conectividad o sin ellas, se puede usar en computadoras o en celulares, es gratuito y de fácil acceso en la dirección siguiente: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es> (Bazán, 2023)

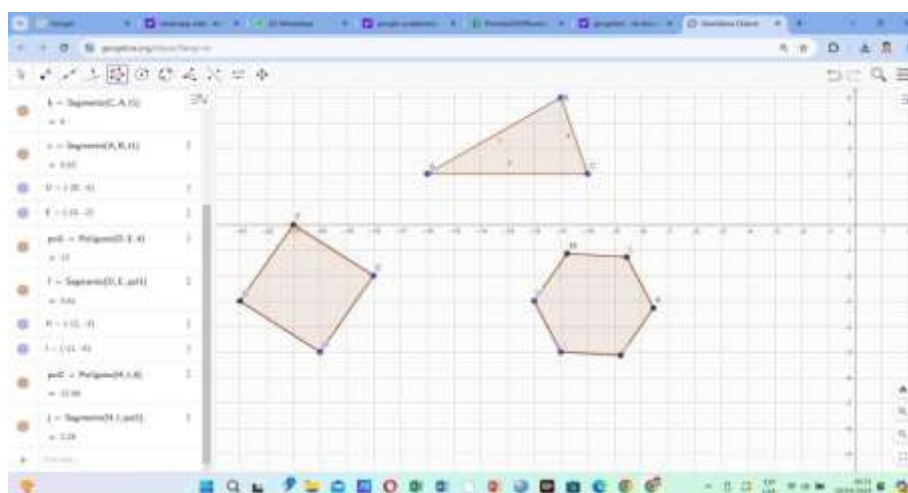
En las siguientes figuras se pueden mostrar sus herramientas y uso en los polígonos.

Figura 1. Presentación del software geogebra con su dirección virtual



Nota. Presentación de la pantalla de geogebra en la siguiente dirección: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Figura 2. Presentación de polígonos con el uso de geogebra



Nota. Presentación de polígonos diversos con geogebra en forma dinámica en la siguiente dirección: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Enseñanza aprendizaje de polígonos

El constructivismo sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de experiencias previas y nuevas interacciones. Según Piaget (1976), "el conocimiento se construye a través de la actividad del sujeto, quien interactúa con su entorno" (p. 12). En este contexto, GeoGebra permite a los estudiantes explorar y manipular figuras geométricas, facilitando así la construcción de conceptos relacionados con los polígonos.

La visualización es crucial para comprender las propiedades y características de los polígonos. Dörfler (2019) afirma que "la capacidad de visualizar figuras geométricas es fundamental para el desarrollo del pensamiento espacial" (p. 45). GeoGebra proporciona herramientas que permiten a los estudiantes observar y experimentar con las propiedades de los polígonos, lo que mejora su comprensión conceptual.

La enseñanza de los polígonos a través de GeoGebra fomenta un aprendizaje activo donde los estudiantes participan en la resolución de problemas y colaboran entre sí. Según Martínez et al. (2020), "el aprendizaje colaborativo, mediado por herramientas tecnológicas, potencia la interacción entre estudiantes y promueve un entendimiento más profundo" (p. 112). Esto es especialmente relevante en el contexto del aprendizaje de geometría, donde la discusión y el intercambio de ideas son esenciales.

La teoría de situaciones didácticas, propuesta por Brousseau (1997), destaca la importancia del contexto en el aprendizaje matemático. Las situaciones didácticas diseñadas con GeoGebra permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos geométricos en un entorno significativo. Como señala Brousseau

(1997), "las situaciones didácticas deben ser diseñadas para facilitar el descubrimiento y la comprensión" (p. 89)

Estudios recientes han demostrado que el uso de GeoGebra mejora significativamente la comprensión de conceptos geométricos entre los estudiantes. Por ejemplo, un estudio realizado por Ramírez et al. (2019) concluyó que "los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron una mejora notable en su capacidad para identificar y trabajar con polígonos" (p. 78). Esta evidencia respalda la efectividad del software como herramienta didáctica en la enseñanza de matemáticas.

Los polígonos son figuras planas y cerradas de diversos lados, se presentan en espacios bidimensionales, tienen propiedades importantes como:

- Todo polígono está representado en un espacio bidimensional
- Todos los lados de un polígono regular son iguales.
- Todos los ángulos interiores de un polígono regular miden lo mismo.
- Todos los ángulos exteriores de un polígono regular miden lo mismo.
- Los polígonos pueden ser regulares e irregulares
- Todo polígono tiene una parte interior y una parte exterior
- Todo polígono tiene vértices (Carranza, 2010)

2.3. Definición de términos básicos

Matemática

Es una ciencia formal clasificada didácticamente con temas de aritmética, geometría, álgebra, análisis y estadística

Competencia

Conjunto de capacidades que hace uso la persona para desenvolverse en un contexto determinado, estas capacidades generalmente consideran el aspecto

cognitivo, procedimental y actitudinal respectivamente.

Capacidades

Se refiere a la diversidad de recursos como conocimientos, habilidades y actitudes que la persona utiliza para enfrentar una situación específica, combinándolas convenientemente.

Estándares de aprendizaje

Son descripciones crecientes del desarrollo de las competencias desde un nivel de inicio hasta un nivel final, que debe recorrer el estudiante para lograr el perfil de egreso correspondiente

Desempeños

Se refiere a descripciones de lo que realizan los estudiantes en función al logro de los estándares de aprendizaje establecidos, haciendo notar que tan cerca o lejos están de lograr el nivel esperado

Polígono

Un polígono es una figura geométrica plana que está delimitada por una línea poligonal cerrada, compuesta por segmentos de línea llamados lados. Cada punto donde dos lados se encuentran se denomina vértice, y el espacio entre dos lados consecutivos se conoce como ángulo.

Lado

Se refiere a cada uno de los segmentos de línea que forman el contorno del polígono.

Vértice

Es el punto donde se encuentran dos lados de un polígono. Cada polígono tiene tantos vértices como lados.

Ángulo

Es la medida del espacio comprendido entre dos lados consecutivos de un polígono.

Diagonales

Son segmentos de línea que conectan dos vértices no consecutivos dentro de un polígono.

GeoGebra

Es un software educativo que combina geometría, álgebra y cálculo en un entorno interactivo. Permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos mediante la visualización y manipulación de figuras geométricas.

Aprendizaje Activo

Se refiere a un enfoque pedagógico donde los estudiantes participan activamente en su proceso de aprendizaje a través de la exploración y la resolución de problemas.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

2.4.2. Hipótesis específicas

- El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- El uso del GeoGebra influye significativamente en la comunicación

de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

- El uso del GeoGebra influye significativamente en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- El uso del GeoGebra influye significativamente en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

2.5. Identificación de variables

Variable 1:

Uso de geogebra

Variable 2:

Tratamiento de polígonos

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Se considera en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 1. Operacionalización de las variables:

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Índices	Ítems
Uso de GeoGebra	Software educativo que ayuda en el tratamiento de la matemática, específicamente en los polígonos	Herramientas del software GeoGebra	Herramientas generales Herramientas específicas	Conoce Desconoce	10

Tratamiento de polígonos	Temas de la matemática que consideran dos dimensiones representadas en forma gráfica y con axiomas y teoremas relacionados	Competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”	Capacidades Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas • Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio • Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Debajo de 20 inicio Inicio En proceso Logrado	
--------------------------	--	--	---	---	--

Nota. Variables: Uso del software geogebra y tratamiento de polígonos

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Teniendo en cuenta el aporte de investigadores de (Ñaupas, et al., 2014), la investigación se consideró de tipo tecnológico (Ñaupas, et al., 2014)

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue descriptiva correlacional

3.3. Métodos de investigación

El método central de la investigación fue el método científico, toda vez que primero se formuló el problema de investigación, segundo se postula posibles alternativas de solución que se plasmaron en hipótesis de investigación, tercero, se valida las hipótesis de investigación con las técnicas y procedimientos adecuados y cuarto, validado la hipótesis de investigación, el cuerpo teórico comprobado se incorpora a la teoría vigente. También se considera el método estadístico, con la finalidad de procesar los datos y presentarlos en tablas y gráficos y luego realizar el análisis respectivo de los datos con los estadísticos y

parámetros convenientes y presentar resultados para ser analizados respectivamente. (Ñaupas, et al., 2014).

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue experimental en su tipo cuasi experimental, que presento en el siguiente esquema:

Esquema

GE: 01 X 02

GC: 01 – 02

Donde:

O1 Pre prueba

O2 Pos prueba

GE Grupo Experimental

GC Grupo de Control

X Uso del software Geogebra (Ñaupas, et al., 2014)

3.5. Población y muestra

Población

Tabla 2. Población de estudiantes del primer grado de educación secundaria, en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

Nº/Grado	Primero Valentía	Primero Disciplina	Primero Perseverancia	Total
Estudiantes	20	24	25	69

Nota. Nómina de estudiantes de la I.E.P “Pitágoras”

Muestra

Tabla 3. Muestra de estudiantes del primer grado de educación secundaria, en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

Nº/Grado	Primero Valentía	Segundo Disciplina	Total
Estudiantes	20	24	44

Nota. Nómina de estudiantes de la I.E.P “Pitágoras”

Finalmente, al azar se determinó al primer grado Valentía como grupo de control y el primer grado Disciplina como grupo experimental.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica considerada para la investigación fue la encuesta y los instrumentos de investigación fueron la pre prueba y pos prueba correspondiente. Cada uno de los instrumentos de investigación indicados se validarán mediante el método del juicio de expertos y el coeficiente de confiabilidad se determinará con el método del Alfa de Cronbach ayudado por el software estadístico SPSS versión 25.0

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La validación fue mediante el juicio de expertos con los doctores:

- Dr. Raúl Malpartida Lovaton
- Dr. Flaviano Armando Zenteno Ruiz
- Dr. Clodoaldo Ramos Pando

La ficha de validación se adjunta en la sección de anexos

La confiabilidad se realizó con el método del Alfa de Cronbach. Cuyo coeficiente de confiabilidad fue: 0,64; el mismo que se presenta en las tablas siguientes

Tabla 4. Participantes en la prueba piloto
Resumen de procesamiento decasos

		N	%
Casos	Válido	6	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	6	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Nota. Número de participantes en la prueba piloto

Tabla 5. Confiabilidad de la pre y pos prueba

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,640	15

Nota. Número de participantes en la prueba piloto

Tabla 6. Confiabilidad de los ítems de la pre y pos prueba

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I1	22,00	20,400	0,265	0,623
I2	22,83	19,367	0,427	0,597
I3	22,83	19,367	0,427	0,597
I4	22,83	21,767	0,088	0,650
I5	23,00	22,400	0,077	0,644
I6	23,17	20,167	0,309	0,616
I7	22,83	17,767	0,490	0,578
I8	23,17	20,167	0,575	0,595
I9	23,17	19,767	0,668	0,585
I10	23,00	20,800	0,210	0,632
I11	23,33	25,467	-0,615	0,691
I12	22,33	21,867	0,029	0,667
I13	23,00	20,800	0,210	0,632
I14	23,00	19,200	0,436	0,595
I15	22,50	20,300	0,248	0,626

Nota. Número de participantes en la prueba piloto

Los datos para la confiabilidad se encuentran en la sección anexos.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos se realizó con el apoyo del software SPSS versión 25 en versión castellano para procesar los datos obtenidos de aplicar el cuestionario, el pre prueba y pos prueba correspondiente al grupo experimental, y de control de la muestra de estudio.

3.9. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico se realizó con la codificación en una base de datos. Referido a los resultados obtenidos de la aplicación del pre prueba como de la post prueba, con el uso del software estadístico SPSS versión 26

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

En la investigación se cumplió el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, aplicando en todo momento los procedimientos pertinentes; además, entendido de los “Principios éticos y el Código de conducta” de la American Psychological Association, donde se tiene diversos derechos y deberes como investigador e investigados; así como: Los sujetos de investigación que fueron informados sobre el propósito y objetivo general del trabajo de investigación: Precisar los saberes digitales del SPSS (v.24) para la innovación de competencias investigativas con estudiantes del programa de matemática – física de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión; Pasco; 2023; una explicación clara y precisa de los resultados de la investigación y su aplicabilidad según objetivos propuestos; Los sujetos de investigación fueron diagnosticados y advertidos para que participen en la investigación y abandonarlo cuando lo crean conveniente dentro del cronograma establecido, fue mediante el consentimiento informado; Los que participaron de la investigación fueron advertidos que no pueden negarse a entregar información durante el desarrollo de

la investigación; Los mismos tuvieron el derecho al anonimato y con el clima favorable para la conclusión de la investigación según cronograma operativo del trabajo con el cumplimiento del principio ético y el código de conducta; y el desarrollo del informe de cara a la graduación y titulación en tiempo récord.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

Después de dar la valides y confiabilidad a la pre prueba, se aplicó a la muestra de estudiantes con la autorización de los directivos de la Institución Educativa y del docente de asignatura, quienes en el tiempo establecido dieron sus respuestas a las preguntas formuladas, pasándose luego a revisar los resultados, que se muestra en la sección respectiva. En esa misma sesión de aprendizaje se presentó la introducción al uso de geogebra en los polígonos.

Posteriormente se desarrollaron las sesiones 2, 3 y 4 respectivamente relacionado a polígonos en forma específica con el uso de geogebra, para que en la última sesión de aprendizaje se aplicará la pos prueba a los estudiantes de la muestra obteniéndose los resultados que se presenta en la sección correspondiente.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Resultado de la pre prueba del grupo de control (Valentía)

Se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 7. Resultados del grupo de control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	2	1	5,0	5,0
	3	2	10,0	15,0
	4	2	10,0	25,0
	5	1	5,0	30,0
	7	5	25,0	55,0
	8	2	10,0	65,0
	10	2	10,0	75,0
	11	1	5,0	80,0
	12	1	5,0	85,0
	13	1	5,0	90,0
	14	1	5,0	95,0
	18	1	5,0	100,0
	Total	20	100,0	

Nota. Pre prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, EL 75% tiene notas desaprobatorias comprendidos entre 02 y 10, en tanto el 25% de los estudiantes tienen notas aprobatorias comprendidos entre 11 y 18.

Resultado de la pre prueba del grupo experimental (Disciplina)

Se presenta en la tabla que sigue:

Tabla 8. Resultados del grupo experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	8,3	8,3
	1	2	8,3	16,7
	2	2	8,3	25,0
	5	1	4,2	29,2
	8	2	8,3	37,5
	9	2	8,3	45,8
	11	3	12,5	58,3
	12	1	4,2	62,5
	13	2	8,3	70,8
	15	1	4,2	75,0
	16	3	12,5	87,5
	17	2	8,3	95,8
	20	1	4,2	100,0
	Total	24	100,0	

Nota. Pre prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, el 46% de los estudiantes tienen notas desaprobatorias comprendidas desde 00 hasta 09, en tanto el 64% de los estudiantes tienen notas comprendidas entre 11 y 20 respectivamente.

También las estadísticas básicas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 9. Estadísticas básicas del grupo control y experimental de la pre prueba

		Estadísticos	
		VALENTIA	DISCIPLINA
N	Válido	20	24
	Perdidos	4	0
Media		8,00	9,71
Mediana		7,00	11,00
Moda		7	11 ^a
Desv. Desviación		4,142	6,182
Asimetría		0,676	-0,267
Error estándar de asimetría		0,512	0,472
Curtosis		0,248	-1,136
Error estándar de curtosis		0,992	0,918
Mínimo		2	0
Máximo		18	20
Percentiles	25	4,25	2,75
	50	7,00	11,00
	75	10,75	15,75

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Nota. Pre prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, el grupo experimental tiene mejor promedio con 10 frente al grupo de control que tiene un promedio de 08, asimismo la nota que más se repite en el grupo experimental es de 11, frente al grupo de control que es de 07; también respecto los coeficientes de variación, en el grupo experimental es de 64% en tanto en el grupo de control es de 52%, como se evidencia el grupo de control es más homogéneo.

Resultado de la pos prueba del grupo de control (Valentía)

Se presenta en la siguiente tabla

Tabla 10. Resultados del grupo de control

		<u>Frecuencia</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Porcentaje acumulado</u>
Válido	12	2	10,0	10,0
	<u>13</u>	<u>5</u>	<u>25,0</u>	<u>35,0</u>
	14	4	20,0	55,0
	15	2	10,0	65,0
	16	3	15,0	80,0
	17	3	15,0	95,0
	18	1	5,0	100,0
	Total	20	100,0	

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, ninguno ha desaprobado, la nota que más veces se repite es 13 y más del 50% de estudiantes tienen notas comprendidas entre 14 y 17.

Resultado de la pos prueba del grupo experimental (Disciplina)

Se presenta en la tabla que sigue:

Tabla 11. Resultados del grupo experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	12	1	4,2	4,2
	13	4	16,7	20,8
	14	2	8,3	29,2
	15	3	12,5	41,7
	16	8	33,3	75,0
	17	1	4,2	79,2
	18	5	20,8	100,0
	Total	24	100,0	

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, ninguno ha desaprobado, la nota que más veces se repite es 13 y más del 50% de estudiantes tienen notas comprendidas entre 13 y 15.

También las estadísticas básicas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12. Estadísticas básicas del grupo control y experimental de la pos prueba

		Estadísticos	
		VALENTIA	DISCIPLINA
N	Válido	20	24
	Perdidos	4	0
Media		14,60	15,50
Mediana		14,00	16,00
Moda		13	16
Desv. Desviación		1,818	1,842
Asimetría		0,318	-0,228
Error estándar de asimetría		0,512	0,472
Curtosis		-1,096	-0,894
Error estándar de curtosis		0,992	0,918
Mínimo		12	12
Máximo		18	18
Percentiles	25	13,00	14,00
	50	14,00	16,00
	75	16,00	16,75

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se aprecia del 100 % de estudiantes encuestados, el grupo experimental tiene mejor promedio con 16 frente al grupo de control que tiene un promedio de 15, asimismo la nota que más se repite en el grupo experimental es de 16, frente al grupo de control que es de 13; también respecto los coeficientes de variación, en el grupo experimental es de 12% en tanto en el grupo de control es de 13%, como se evidencia el grupo experimental es más homogéneo.

4.3. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realizó en base a los aportes de (Córdova, 2010) que se presenta en seguida.

Para que se determine el estadístico a emplear se realizó la prueba de normalidad y de homogeneidad de varianzas, los mismos que se presente a continuación:

Prueba de normalidad

Se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 13. Prueba de normalidad para la prueba de hipótesis

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	GRUPOS	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
FINALES	D	0,190	24	0,025	0,912	24	0,038
	V	0,179	20	0,091	0,927	20	0,135

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

En la tabla anterior se observa que el valor de significancia son 0,038, que es menor que 0,05, por lo tanto, indica que no cumplen la prueba de

normalidad

Prueba de homogeneidad de varianzas.

Se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 14. Prueba de homogeneidad de varianzas para la prueba de hipótesis

Prueba de homogeneidad de varianza

		Estadístico de Levene	gl ₁	gl ₂	Sig.
FINALES	Se basa en la media	0,043	1	42	0,836
	Se basa en la mediana	0,052	1	42	0,820
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0,052	1	41,711	0,820
	Se basa en la media recortada	0,047	1	42	0,829

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

En la tabla anterior se observa que los valores de significancia son 0,836, que es mayor a 0,05, por lo tanto, indica que si cumplen la prueba de homogeneidad de varianzas.

Por lo tanto, de empleará la prueba no paramétrica referida al coeficiente de MannWhitney, que se presenta en la sección respectiva.

Ahora se presenta la hipótesis general

Hipótesis General

El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución EducativaParticular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

Luego la hipótesis nula

Hipótesis nula

El uso del GeoGebra no influye significativamente en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

En seguida se presenta el estadístico de Mann Whitney en la tabla que sigue:

Tabla 15. Estadístico de Mann Whitney para la hipótesis general

Estadísticos de prueba^a	
	TOTAL
U de Mann-Whitney	176,000
W de Wilcoxon	386,000
Z	-1,533
Sig. asintótica(bilateral)	0,125

a. Variable de agrupación: GRUPOS

Nota. Pos prueba a los estudiantes del primer grado de educación secundaria

Como se evidencia en la tabla anterior, el coeficiente de Mann-Whitney es 0,125, que evidencia la aceptación de la hipótesis nula, esto nos permite validar la hipótesis nula respectiva como:

El uso del GeoGebra no influye significativamente en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.

El mismo procedimiento se realizó para las hipótesis específicas, que se presenta en seguida

Concluyéndose que se valida la hipótesis nula, es decir:

- El uso del GeoGebra no influye significativamente en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- El uso del GeoGebra no influye significativamente en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- El uso del GeoGebra no influye significativamente en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.
- El uso del GeoGebra no influye significativamente en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.

4.4. Discusión de resultados

Como se ha podido observar en los resultados de nuestra investigación existe mejor promedio y mejor homogeneidad en el desempeño de los estudiantes, la diferencia en los promedios como se presento es de 1 punto a favor del grupo experimental eso significa que existe mejor rendimiento académico en el grupo experimental frente al grupo de control, sin embargo esa diferencia no es significativa, de allí que se valida la hipótesis nula y no la estadística, en seguidase presenta resultados de investigaciones similares a las

que encontramos como:

Los resultados indican que los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron una mejora en su comprensión de los polígonos. Esto coincide con lo afirmado por Ramírez et al. (2019), quienes concluyeron que "el uso de GeoGebra facilita la visualización y manipulación de figuras geométricas, lo que mejora la comprensión conceptual" (p. 78). La capacidad de interactuar con los polígonos les permitió a los estudiantes explorar propiedades como lados, ángulos y simetría de manera más efectiva.

La implementación de GeoGebra fomentó un ambiente de aprendizaje activo. Según Martínez et al. (2020), "el aprendizaje activo se potencia cuando los estudiantes interactúan con herramientas tecnológicas que les permiten construir su propio conocimiento" (p. 112). Los estudiantes participaron en actividades colaborativas donde discutieron y resolvieron problemas relacionados con polígonos, lo que contribuyó a un aprendizaje más significativo.

La utilización de GeoGebra también promovió el desarrollo del pensamiento crítico entre los estudiantes. Al enfrentarse a problemas abiertos y situaciones didácticas, los estudiantes aprendieron a formular hipótesis y a evaluar sus propias soluciones. Esto es consistente con lo señalado por Dörfler (2019), quien menciona que "la capacidad de visualizar figuras geométricas es fundamental para el desarrollo del pensamiento espacial" (p. 45)

A pesar de las mejoras observadas, algunos estudiantes aún enfrentaron dificultades en la identificación y clasificación de polígonos. Esto coincide con las observaciones de López (2018), quien argumenta que "la diversidad en los estilos de aprendizaje implica que no todas las herramientas tecnológicas serán efectivas para todos los estudiantes" (p. 45). Es posible que algunos alumnos

requieran más tiempo o diferentes estrategias para dominar completamente los conceptos.

La investigación también destacó la importancia de contextualizar el aprendizaje matemático. Al relacionar los conceptos geométricos con situaciones cotidianas, los estudiantes lograron una mejor integración del conocimiento. Como señala Brousseau (1997), "las situaciones didácticas deben ser diseñadas para facilitar el descubrimiento y la comprensión" (p. 89).

Los hallazgos son coherentes con estudios previos que han demostrado la efectividad del uso de GeoGebra en la enseñanza de geometría. Por ejemplo, un estudio realizado por Hernández & Mendoza (2019) encontró que "los estudiantes que utilizaron GeoGebra mostraron una mejora notable en su capacidad para identificar y trabajar con polígonos" (p. 30).

Con base en los resultados obtenidos, se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo del uso de GeoGebra en el aprendizaje matemático. Además, sería beneficioso explorar cómo diferentes estilos de enseñanza pueden influir en la efectividad del software.

CONCLUSIONES

1. Se explicó la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024, tal como lo muestra la prueba de hipótesis de Mann Whitney.
2. Se determino la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024, tal como lo evidencian los resultados obtenidos en la pos prueba.
3. Se determino la influencia del uso del GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024, tal como lo evidencian los resultados obtenidos en la pos prueba.
4. Se determino la influencia del uso del GeoGebra en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024, tal como lo evidencias los resultados obtenidos en la pre prueba y pos prueba respectivamente.
5. Se determino la influencia del uso del GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024, tal como lo evidencian la prueba de hipótesis de Mann Whitney.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda replicar la experiencia en otras realidades educativas, considerando los instrumentos de la presente investigación, su realidad objetiva y el tiempo considerado.
2. Se recomienda hacer uso del geogebra versión 5.0, por ser didáctico y porque presenta mejores herramientas y más didácticas para la representación de polígonos diversos.
3. Se recomienda usar representaciones diversas de geogebra y polígonos para hacer más comprensible el tratamiento de polígonos diversos.
4. Se recomienda hacer uso del software geogebra tanto en las laptops, como celulares de escritorio y en línea y hacer las comparaciones respectivas y que el estudiante elija la tecnología más apropiada para el tratamiento de los polígonos.
5. Se recomienda usar las producciones producidas en el internet sobre polígonos para la presentación de argumentos relacionados al tratamiento de polígonos en el aula de clases relacionados con los producidos en línea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, C., & Rodríguez, M. (2019). *GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de la geometría*. Revista Latinoamericana de Educación Matemática, 12(3), 20-30.
- Bazán, E. (2023). *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*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco, Perú.
- Carranza, C. (2019). *Matemática Básica*. Ediciones Moshera. Lima. Perú.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.
- Callupe, F. (2019). *El software Geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de Ondores*. [Tesis de maestría en el nivel superior. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión], UNDAC.
http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1793/1/T026_44618173_M.pdf
- Cruz, F. (2020). *Capacitación docente y uso de tecnologías educativas*. Editorial Educativa.
- Dörfler, W. (2019). *Visualization in mathematics education: Theoretical and practical perspectives*. Springer.
- Downes, S. (2008). *Learning Networks and Connective Knowledge*. Retrieved from [source].
- Fernández, A. (2020). *Aprendizaje activo y herramientas digitales en matemáticas*. Editorial Innovación Educativa.
- García, J. (2019). *La enseñanza de la geometría con herramientas digitales: Un enfoque práctico*. Editorial Matemáticas Avanzadas.
- Gutiérrez, L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*, N° 1, recuperado de: <file:///C:/Users/fzent/Downloads/Dialnet>
- Hernández, R., & Mendoza, J. (2019). *Conectivismo: Un nuevo paradigma educativo*. Revista Internacional de Educación, 15(2), 30-40.

- Hernández, R. (2019). *Recursos tecnológicos en educación: Desafíos y oportunidades*. Revista Internacional de Educación, 15(2), 30-40.
- López, M. (2018). *Visualización y aprendizaje en geometría: Estrategias efectivas para el aula*. Revista de Educación Matemática, 15(2), 110-120.
- López, M. (2018). *Tecnología educativa y motivación: Un estudio sobre el uso de software en el aula de matemáticas*. Journal of Educational Technology, 22(3), 75-85.
- Martínez, J., Cortés, M., & Noguera, C. (2020). *Aprendizaje activo mediante herramientas digitales en educación matemática*. Revista Internacional de Educación Matemática, 15(2), 100-115.
- Martínez, J. (2021). *Evaluación educativa: Importancia del tiempo en las intervenciones*. Revista Latinoamericana de Educación, 19(1), 70-80.
- Martí-Vilar, M., Cortés, M., Noguera, C., & Company, R. (2013). *El papel del docente en el aprendizaje conectado*. Journal of Educational Technology Research and Development. Ovalles
- MINEDU. (2016). *Currículo Nacional de Educación Básica Nacional*. Perú.
- MINEDU. (2023). *Evaluación Muestral de estudiantes (EM) 2022 Resultados*. Lima, Perú.
- Ñaupas, N., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, F. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá, Colombia. Ediciones de la U.
- Pabon, L. C. (2020). *El Conectivismo: Un nuevo paradigma para la educación actual*. Dialnet.
- Pérez, A. (2020). *Tecnología educativa y motivación: Un estudio sobre el uso de software en el aula de matemáticas*. Journal of Educational Technology, 22(3), 75-85.
- Pérez, J. (2021). *Estrategias pedagógicas adaptadas a contextos locales*. Revista Latinoamericana de Educación, 19(1), 85-92.
- Pérez, A. (2021). *El impacto del uso de GeoGebra en el desarrollo del pensamiento matemático*. Educación Matemática y Tecnología, 10(1), 50-60.
- Piaget, J. (1976). *La formación del símbolo en el niño: I. Imaginación y juego*. Siglo XXI Editores.
- Ramírez, C. (2019). *La influencia de las herramientas digitales en la enseñanza matemática*. Revista Internacional de Educación Matemática, 12(2), 65-78.

Ramírez, C., Torres, F., & Guzmán, J. (2019). *Efectividad del uso de GeoGebra en la enseñanza secundaria: Un estudio empírico*. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 14(1), 70-80.

Siemens, G. (2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Retrieved from [source].

Siemens, G. (2004). Conectivismo: Una teoría del aprendizaje para la era digital. Creative Commons

2.5.https://docs.google.com/document/d/1ZkuAzdx1l9lDgcC1E_XSmPTOk6Gu1K2SEvXtduG3gc/edit

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de datos

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias de la Educación

Escuela Profesional de Educación Secundaria

Pre prueba

Instrucciones:

Estamos desarrollando la investigación: Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024. Responde a cada pregunta con sinceridad, tienes 40 minutos, puedes empezar te deseo éxitos. Las preguntas: 4, 5, 9, 10 y 15 valen 2 puntos y el resto de las preguntas vale 1 punto

1. Representa un cuadrado de 8 unidades de lado
2. Representa un rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
3. Representa un triángulo de 8 unidades de lado
4. Representa un triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos
5. Represente un trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura
6. Determine el perímetro del cuadrado de 8 unidades de lado
7. Determine el perímetro del rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
8. Determine el perímetro del triángulo de 8 unidades de lado
9. Determine el perímetro del triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos
10. Determine el perímetro del trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura
11. Determine el área del cuadrado de 8 unidades de lado
12. Determine el área del rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
13. Determine el área del triángulo de 8 unidades de lado
14. Determine el área del triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos y 10 unidades de hipotenusa
15. Determine el área del trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura

Apellidos y nombres:

Sección:

Instrucciones:

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias de la Educación

Escuela Profesional de Educación Secundaria

Pos prueba

Estamos desarrollando la investigación: Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024. Responde a cada pregunta con sinceridad, tienes 40 minutos, puedes empezar te deseo éxitos. Las preguntas: 4, 5, 9, 10 y 15 valen 2 puntos y el resto de las preguntas vale 1 punto

1. Representa un cuadrado de 8 unidades de lado
2. Representa un rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
3. Representa un triángulo de 8 unidades de lado
4. Representa un triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos
5. Represente un trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura
6. Determine el perímetro del cuadrado de 8 unidades de lado
7. Determine el perímetro del rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
8. Determine el perímetro del triángulo de 8 unidades de lado
9. Determine el perímetro del triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos
10. Determine el perímetro del trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura
11. Determine el área del cuadrado de 8 unidades de lado
12. Determine el área del rectángulo de 10 unidades de base y 16 unidades de altura
13. Determine el área del triángulo de 8 unidades de lado
14. Determine el área del triángulo rectángulo de 6 y 8 unidades de catetos y 10 unidades de hipotenusa
15. Determine el área del trapecio rectangular de 16 unidades de base mayor, 10 unidades de base menor y 10 unidades de altura

Apellidos y nombres:

Sección:



Anexo 2: Validación de instrumentos de investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN ESCUELA DE POSTGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DE PRE PRUEBA

Señor Experto, por favor marque en el casillero correspondiente si el ítem esta formulado en forma adecuada o inadecuada teniendo en consideración su pertinencia, relevancia y corrección gramatical. En el caso de que el ítem se inadecuado anote en el casillero sus observaciones y las razones del caso.

I. REFERENCIA

a) NOMBRE Y APELLIDOS DEL EXPERTO:

Flaviano Armando Zenteno Ruiz

b) PROFESIÓN:

Docente

c) GRADOS ACADÉMICOS:

Doctor en Ciencias de la Educación

d) ESPECIALIZACIÓN O EXPERIENCIA:

Tecnologías de la información y comunicación social

e) INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

f) TELEFONO Y E-MAIL: 959075992fzentenor@undac.edu.pe

II. ESTRATO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO:

Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024

III. TABLA DE VALORACIÓN POR CADA ÍTEM

ÍTEMS	ESCALA DE APRECIACIÓN		OBSERVACIONES	SUGERENCIAS
	ADECUADO	INADECUADO		
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			

6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			
11	X			
12	X			
13	X			
14	X			
15	X			

Coeficiente de Validez $V = \frac{\square}{\square}$ (adecuados) = $15/15 = 100\%$

(adecuados, inadecuados)

IV. RESOLUCIÓN

($V \geq 0,80$)

Válido

V. COMENTARIOS FINALES:

Aplicable en el proceso de investigación

FIRMA DE EXPERTO
DNI N° 04083016

Anexo 3 Confiabilidad de instrumentos de investigación

SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Análisis Gráficos Utilidades Aplicaciones Herramienta Ayuda

12.11

Inicio: 15 de 15 variables

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				

Ver datos Ver de variables

SPSS Statistics Processor está listo. Última DB

20°C Sábado 11/10/2024 11:54

Anexo 4: Fotografías de los estudiantes Grupo Valentía y Disciplina



Anexo 5: Matriz de investigación

Uso del GeoGebra para el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
GENERAL ¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024?	GENERAL Explicar la influencia del uso del GeoGebra en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.	GENERAL El uso del GeoGebra influye significativamente en el tratamiento de polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, distrito de Yanacancha, Provincia y Región Pasco, 2024.	Independiente Uso del GeoGebra Dependiente Tratamiento de polígonos
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	
¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	El uso del GeoGebra influye significativamente en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones relacionadas a polígonos
¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	El uso del GeoGebra influye significativamente en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas referidos a polígonos
¿Cómo influye el uso del GeoGebra en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	El uso del GeoGebra influye significativamente en el empleo de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Empleo de Estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio relacionado a polígonos
¿Cómo influye el uso del GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024?	Determinar la influencia del uso del GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	El uso del GeoGebra influye significativamente en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos en estudiantes del primer grado de educación secundaria en la Institución Educativa Particular Pitágoras, 2024.	Variable Independiente Uso de GeoGebra Variable dependiente Argumentación de afirmaciones Sobre relaciones geométricas relacionado a polígonos