UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

TESIS

INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Educación-
Especialidad "Matemática e Informática"

Presentada por:

Bachiller: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Asesor:

M. Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla

Cajamarca – Perú

2025

Universidad Nacional de Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:
   Jackeline Alexandra Marín Orgún
   DNI: 71076051
   Escuela Profesional/Unidad UNC:
   Escuela Académico Profesional de Educación

2. Asesor:
   M. Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla
   Facultad/Unidad UNC:
   Facultad de Educación

3. Grado académico o título profesional
   ☐Bachiller ☒Título profesional ☐Segunda especialidad
   ☐Maestro ☐Doctor

4. Tipo de Investigación:
   ☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
   ☐ Trabajo académico

5. Título de Trabajo de Investigación:
   INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" - CAJAMARCA 2023.

6. Fecha de evaluación: 09 / 06 / 2025
7. Software antiplagio: ☒ **TURNITIN** ☐ **URKUND (OURIGINAL)** *(*)*
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 24%
9. Código Documento: trn:oid:::3117:465720310
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
    ☒ **APROBADO** ☐ **PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 09 / 06 / 2025

Firma y/o Sello
Emisor Constancia

M.Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla
Nombres y Apellidos
DNI: 26613897

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT© 2025 by
JACKELINE ALEXANDRA MARÍN CERQUÍN
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 11:00 horas del día 21 de mayo del 2025; se reunieron presencialmente en el ambiente Auditorio de Educación, los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. **Presidente:** Dr. Luis Enrique Zelaya De los Santos
2. **Secretario:** M. Cs. Jorge Edison Mosqueira Ramírez
3. **Vocal:** M. Cs. José Rosario Calderón Bacón
4. **Asesor (a):** M. Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Pocilla

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"Influencia del Software Educativo Geogebra en el aprendizaje de los rectas y puntos notables del triángulo, de los estudiantes de Cuarto Grado de Secundaria en la Institución Educativa "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, 2023"

presentado por: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de Matemática e Informática

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (X) DESAPROBADO ( ), con el calificativo de: Diecisiete (17)

(Letras) (Números)

Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las 11:55 am horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 21 de mayo del 2025

Presidente | Secretario | Vocal | Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por todo, por brindarme, fortaleza y sabiduría para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Sin él, nada de esto habría sido posible.

Mis padres, por su motivación y confianza depositada en mí, sus sacrificios y apoyo incondicional a lo largo de este camino.

Mi hermanita Guadalupe quién fue una gran impulso y motivación para continuar con mi formación profesional.

Mi hijo Alejandro, mi mayor motivación. Cada paso que doy es por y para ti. Que este logro sea solo el comienzo de todo lo que juntos alcanzaremos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la sabiduría, y perseverancia necesaria para culminar esta etapa tan importante de mi vida. Su presencia ha sido mi refugio en los momentos de duda y mi impulso en los días de cansancio.

Mis padres, gracias por cada palabra de aliento y confianza en mí, este logro también les pertenece.

Mis docentes de la carrera de Educación, por su compromiso, vocación y entrega. Gracias por compartir no solo sus conocimientos, sino también sus experiencias que hoy enriquecen mi visión como profesional de la enseñanza.

ÍNDICE

DEDICATORIA v

AGRADECIMIENTO vi

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I 3

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 3

1. Planteamiento del Problema **3**

2. Formulación del Problema **5**

2.1. Problema General 5

2.2. Problemas Específicos 5

3. Justificación de la Investigación **5**

3.1. Teórica 5

3.2. Práctica 6

3.3. Metodológica 6

4. Delimitación de la Investigación **7**

4.1. Espacial 7

4.2. Temporal 7

5. Objetivos de la Investigación **7**

5.1. Objetivo General 7

5.2. Objetivos Específicos 8

CAPÍTULO II 9

MARCO TEÓRICO 9

1. **Antecedentes de la Investigación** **9**
2. **Marco Teórico o Marco Conceptual** **16**
3. **Definición de Términos Básicos** **28**

CAPÍTULO III 32

MARCO METODOLÓGICO 32

1. **Breve Caracterización y Contextualización de la IE "Andrés Avelino Cáceres"** **32**
2. **Hipótesis de Investigación** **34**
3. **Variables de la Investigación** **34**
4. **Matriz de Operacionalización de Variables** **35**
5. **Población y Muestra** **39**
6. **Unidad de Análisis** **39**
7. **Métodos de Investigación** **39**
8. **Tipo de Investigación** **40**
9. **Diseño de Investigación** **41**
10. **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos** **41**
11. **Técnicas Para el Procesamiento y Análisis de Datos** **41**
12. **Validez y Confiabilidad** **42**

CAPÍTULO IV 43

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 43

1. **Resultados de la Investigación.** **43**
2. **Discusión de Resultados** **50**

3. Prueba de Hipótesis. 51

CONCLUSIONES.....56

RECOMENDACIONES.....57

REFERENCIAS.....58

APÉNDICES Y ANEXOS.....68

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables. 35

Tabla 2. Constatación de la población y muestra de estudio 39

Tabla 3. Confiabilidad de los instrumentos. 42

Tabla 4. Baremos. 44

Tabla 5. Tabla de frecuencias del pre test del grupo experimental. 44

Tabla 6. Tabla de frecuencias del pos test del grupo experimental. 45

Tabla 7. Prueba de Normalidad. 46

Tabla 8. Resultados del Pre-test del Grupo Control y del Grupo Experimental. 47

Tabla 9. Resultados del Pos-test del Grupo Control y del Grupo Experimental. 48

Tabla 10. Comparación de Medias del Grupo Control y el Grupo Experimental. 49

Tabla 11. Preba t de Student de muestras independientes, del aprendizaje de puntos y líneas notables de un triángulo. 53

RESUMEN

La vigente investigación rotulada “Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de rectas y puntos notables de un triángulo, de los estudiantes de 4° grado de educación secundaria en la Institución Educativa “Andrés Avelino Cáceres” – Cajamarca, 2023”, puso como meta: determinar cómo la utilización del programa educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo en los estudiantes de 4° grado, así mismo se consideró el diseño cuasiexperimental y se apuntó a determinar la influencia que tiene el software GeoGebra en el aprendizaje de rectas y puntos notables de un triángulo, sucintamente en 60 estudiantes, correspondientes al 4° grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres”. Se empleó un grupo de 32 alumnos en el experimental y 28 en el control. Se postuló que GeoGebra tendría un impacto positivo en el proceso de aprendizaje. Para verificar el uso del software se aplicó una encuesta, mientras que para medir el aprendizaje de los conceptos geométricos un pre-test y un post-test. Los resultados mostraron una mejora significativa en el aprendizaje del grupo experimental tras la aplicación del software GeoGebra “promedio post-test 36,69 de 48 puntos”, superando ampliamente el promedio del pre-test “15,97 puntos” y contrastando significativamente con el grupo control “promedio post-test 16,96 puntos”. Se determinó que GeoGebra es un instrumento sumamente eficaz para potenciar el aprendizaje de rectas y puntos destacados del triángulo en este grado de educación.

Palabras clave: Software GeoGebra, aprendizaje de puntos y líneas notables.

ABSTRACT

The present research entitled "Influence of the educational software GeoGebra in the learning of the lines and notable points of the triangle, of the fourth grade students of secondary school at the Educational Institution" Andrés Avelino Cáceres "- Cajamarca, 2023", had as objective: to determine the influence of the use of the educational software GeoGebra in the learning of the lines and notable points of the triangle in the students of the sample, likewise it had a quasi-experimental design and focused on determining the influence of the educational software GeoGebra in the learning of lines and notable points of the triangle in 60 fourth grade students of secondary school at the I.E. "Andrés Avelino Cáceres" of Cajamarca, 2023. A sample of 32 students was used in the experimental group and 28 in the control group. The hypothesis was that GeoGebra would positively influence learning. To evaluate the software's use, a survey was administered, while a pre- and post-test measured the learning of geometric concepts. The results showed a significant improvement in the experimental group's learning after applying the GeoGebra software (post-test average of 36.69 out of 48 points), significantly exceeding the pre-test average of 15.97 points and contrasting significantly with the control group (post-test average of 16.96 points). It was concluded that GeoGebra is a highly effective tool for improving the learning of lines and important points of the triangle at this educational level.

Keywords: GeoGebra software, learning notable points and lines.

INTRODUCCIÓN

En los póstumos años, la era tecnológica está revolucionado la educación en variadas áreas de la sapiencia, especialmente en la erudición de las matemáticas. En Europa y América, se ha observado un creciente interés por la implementación de herramientas digitales para fortalecer el aprendizaje de conceptos geométricos. Según una tesis realizada por Hohenwarter y Jones (2018), el software GeoGebra demuestra ser un instrumento poderoso en la enseñanza de nociones geométricas, agilizando y garantizando la comprensión de los conceptos matemáticos a través de una visualización dinámica e interactiva. Este programa ha sido ampliamente adoptado en instituciones educativas de países como Alemania, Francia y Reino Unido, mejorando significativamente la participación y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas.

En el contexto nacional, la aplicación de GeoGebra también ha cobrado relevancia. En Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2022), enfatiza que la implementación de programas educativos como GeoGebra promueve un aprendizaje relevante de la geometría, facilitando a los alumnos la exploración y entendimiento más eficaz de los conceptos abstractos. De acuerdo con un estudio de Alvarado y Ramos (2021), la implementación de GeoGebra en instituciones educativas peruanas ha generado un impacto positivo en la resolución de problemas geométricos y en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes de secundaria.

En Cajamarca, también se percibe esta tendencia. La encuesta realizada en instituciones educativas regionales muestra que el uso de herramientas digitales ayuda a impulsar la dinámica matemática y la eficiencia en las matemáticas. Una investigación llevada a cabo por la Universidad Nacional de Kagamearka, llevada a cabo por Tokas (2023), corroboró que la implementación de Geojubra en los centros educativos de la región ha potenciado la instrucción de puntos y líneas destacadas en ingeniería, facilitando a los alumnos un mejor entendimiento

de estos conceptos. En este contexto, el estudio actual busca examinar los impactos de la GeoGebra a través de puntos de aprendizaje y líneas destacadas para el alumno de cuarto año en la Organización Educativa de Cajamarca durante el cuarto año, con el objetivo de proporcionar pruebas experimentales de los beneficios de este instrumento tecnológico en el marco de la educación local. La investigación se estructura de la forma siguiente:

El Capítulo I introduce la problemática, la justificación, las delimitaciones y los objetivos de la investigación. El Capítulo II revisa investigaciones previas sobre las variables del estudio, las teorías que las sustentan y define los términos clave. El Capítulo III describe el contexto de la investigación, incluyendo la caracterización demográfica del lugar, la hipótesis de estudio, las variables y la matriz de operacionalización. Por último, el Capítulo IV presenta los resultados obtenidos, su análisis y discusión en relación con las teorías; evalúa la aceptación o rechazo de la hipótesis e incluye las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del Problema

La enseñanza de las matemáticas continúa enfrentando desafíos significativos, particularmente en lo que respecta a la comprensión profunda de sus conceptos. Uno de los problemas más persistentes es la prevalencia de enfoques pedagógicos tradicionales centrados en la memorización de fórmulas, teoremas y procedimientos. Este enfoque limita el desarrollo del pensamiento crítico y la transferencia del conocimiento a situaciones nuevas o reales. Como resultado, numerosos estudiantes solo alcanzan una comprensión superficial de los contenidos matemáticos y evidencian dificultades al resolver problemas no rutinarios o al establecer relaciones entre distintos conceptos.

Dentro de esta problemática general, la enseñanza de la geometría constituye un área crítica. Esta rama de las matemáticas requiere de un razonamiento espacial que va más allá de la mera repetición mecánica de procedimientos. A pesar de su importancia en el desarrollo del pensamiento lógico, visual y espacial, así como de su aplicabilidad en situaciones de la vida cotidiana, muchos estudiantes presentan dificultades para comprender y representar gráficamente conceptos fundamentales. Incorporan líneas impresionantes y puntos triangulares, y su entendimiento es imprescindible para el progreso de competencias fundamentales de ingeniería. Estas dificultades se evidencian en la incapacidad para visualizar las relaciones entre los elementos geométricos, construir conjeturas o justificar propiedades, lo cual afecta el desempeño en actividades escolares y la resolución de problemas contextualizados.

Varios análisis enfatizan la importancia de reconsiderar las tácticas pedagógicas en la instrucción de la geometría. Báez e Iglesias (2007) destacan la importancia de conectar el aprendizaje geométrico con las experiencias del mundo real, integrando la intuición y la

representación visual para favorecer un aprendizaje significativo. Sin embargo, las prácticas docentes siguen estando marcadas por métodos expositivos y centrados en el docente, lo cual obstaculiza el desarrollo de habilidades geométricas fundamentales (Camargo y Acosta, 2012). A pesar de que la vida diaria de los alumnos implica de forma tácita el empleo del pensamiento geométrico, estas oportunidades no se aprovechan pedagógicamente debido a la ausencia de una mediación apropiada y recursos educativos eficaces.

En este marco, cobra relevancia el uso de recursos tecnológicos como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Holguín et al. (2019) destacan que las ayudas visuales y manipulativas son esenciales para la comprensión de objetos tridimensionales y las relaciones espaciales. Sin embargo, estas herramientas siguen siendo infrautilizadas en el aula de geometría. Este déficit en el uso de recursos visuales limita la comprensión conceptual, especialmente en temas abstractos como las propiedades geométricas del triángulo. A ello se suma la limitada capacidad de los estudiantes para formular conjeturas y validar propiedades, lo cual representa un obstáculo para alcanzar niveles superiores de razonamiento geométrico.

En este contexto, se hace necesario incorporar enfoques didácticos innovadores que integren tecnologías educativas. Una alternativa con gran potencial es el uso del software GeoGebra, herramienta digital que permite la representación y manipulación dinámica de figuras geométricas. GeoGebra proporciona a los alumnos un ambiente interactivo donde tienen la oportunidad de experimentar, investigar vínculos geométricos, plantear hipótesis y observar el comportamiento de los objetos en tiempo real. Según Boude y Cárdenas (2016), este tipo de recursos tecnológicos puede contribuir significativamente a superar las limitaciones del enfoque tradicional y promover un aprendizaje más significativo, participativo y contextualizado.

Dado que Geogebra es un software gratuito, accesible y compatible con diferentes plataformas, su implementación es una oportunidad real para enriquecer la geometría. Por lo

tanto, es importante estudiar el impacto de su uso en el aprendizaje de línea y puntos notables en el triángulo, especialmente para los estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa "Andrés Avelino Cáceres", en Cajamarca. Esta investigación busca así atender una problemática concreta observada en el aula, proponiendo una estrategia innovadora y coherente con las demandas de la educación del siglo XXI.

2. Formulación del Problema

2.1. Problema General

¿Cómo influye la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de rectas y puntos notables del triángulo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, 2023?

2.2. Problemas Específicos

P1: ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres"?

P2: ¿Cuál es el nivel del aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres"?

P3: ¿Qué herramientas del software educativo GeoGebra se deben seleccionar y aplicar para mejorar el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres"?

3. Justificación de la Investigación

3.1. Teórica

Esta investigación se justificó por la necesidad de proporcionar una herramienta visual, interactiva y didáctica para el aprendizaje de conceptos matemáticos, específicamente las rectas y puntos notables del triángulo. El software educativo GeoGebra, al permitir la creación precisa

de gráficas y la exploración interactiva de sus propiedades, se alineó con las teorías: conectivismo de Siemens y las teorías del aprendizaje de Piaget y Bruner. La teoría de Piaget, al enfatizar la experiencia activa y la construcción del conocimiento, se vio reflejada en la capacidad del software para manipular objetos geométricos y experimentar con sus propiedades. La teoría de Bruner, con su enfoque en el aprendizaje por descubrimiento, se manifestó en la exploración guiada que ofreció el software, con retroalimentación inmediata que reforzó la comprensión conceptual. En substancia, el programa GeoGebra dio un entorno apacible para la expansión desarrollo de un conocimiento representativo y el desarrollo de una conciencia aguda de la geometría plana, que confirmó las particularidades matemáticas a través de la interacción y la experimentación.

3.2.Práctica

La presente investigación se justifica en el plano práctico porque contribuye directamente a mejorar la enseñanza del docente y a fortalecer el pensamiento geométrico de los estudiantes. En particular, resalta el valor educativo del software GeoGebra como una herramienta tecnológica que facilita la comprensión de las rectas y puntos notables del triángulo. A través de su uso, se evidenció que los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres” lograron un aprendizaje más significativo en estos contenidos geométricos. Las herramientas interactivas de GeoGebra permitieron representar visual y dinámicamente los conceptos, lo que potenció tanto la comprensión conceptual como el desarrollo de habilidades cognitivas propias del pensamiento geométrico. Por ello, esta investigación aporta una propuesta pedagógica innovadora y efectiva para el fortalecimiento del aprendizaje de la geometría en el aula.

3.3.Metodológica

La investigación, titulada "Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, de los estudiantes de cuarto grado de

secundaria en Cajamarca, 2023", se justificó metodológicamente por la elección de un enfoque cuantitativo, específicamente un diseño cuasi-experimental con un grupo control y un grupo experimental. Esta metodología permitió medir el cambio en el aprendizaje antes y después de la intervención con el software, utilizando un pre-test y un post-test para obtener datos cuantitativos sobre el nivel de conocimiento. La comparación de los resultados de ambos test determinó si existía una diferencia estadísticamente significativa en el aprendizaje, atribuible al uso de GeoGebra. El análisis estadístico de los datos permitió determinar la significancia de los resultados y generar conclusiones válidas sobre la influencia de GeoGebra. La selección de las pruebas fundamentada en su habilidad para medir de manera objetiva se basa en el entendimiento de las líneas y puntos destacados del triángulo.

4. Delimitación de la Investigación

4.1.Espacial

El estudio tuvo lugar en la Institución Educativa "Andrés Avelino Cáceres", ubicada en Baños del Inca, Cajamarca.

4.2.Temporal

El estudio se realizó en el primer trimestre del año escolar, es decir. Cubre meses de abril a junio.

5. Objetivos de la Investigación

5.1.Objetivo General

Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE. “Andrés Avelino Cáceres” Cajamarca, 2023.

5.2.Objetivos Específicos

O1: Determinar el nivel de aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres”, 2023.

O2: Determinar el nivel del aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres”, 2023.

03: Seleccionar las herramientas del software educativo GeoGebra, que potencian el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres” Cajamarca, 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la Investigación

A continuación, se muestran las investigaciones que guardan relación con las variables de estudio y sus dimensiones.

1.1.En el Contexto Internacional

Se tomó en cuenta a Huete (2018), quién en su estudio para obtener el grado de Doctor, tituló a su estudio como: *Geogebra como herramienta de apoyo para el aprendizaje de algunos temas sobre triángulos en Geometría Euclidiana; buscó diseñar un material didáctico de apoyo para la enseñanza- aprendizaje de temas referentes a la Geometría del triángulo*. La investigación realizada en la ciudad de Managua - Nicaragua, fue tipo aplicada y conto con un diseño cuasi experimental, la investigación exploró la problemática de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Euclidiana; llegando a la conclusión que la propuesta para el aprendizaje de la Geometría Euclidiana que se propone en este trabajo pretende ofrecer un método con resultados superiores a otros métodos de trabajo, ofreciendo una alternativa donde los estudiantes son conducidos a la esencia de su establecimiento, en esencia, se trata de captar la esencia de la geometría euclidiana y desarrollar la habilidad de resolver problemas nuevos, en lugar de simplemente memorizar fórmulas sin entender su aplicación.

Así mismo, Sostenes (2019), en su tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, titulada: *Aplicación de GeoGebra a la resolución de problemas sobre rectas notables en triángulos en estudiantes de educación secundaria*; Esta tesis, realizada en México, buscó caracterizar las estrategias de solución que los estudiantes ponen en juego para analizar el aprendizaje logrado en la resolución de situaciones problema, de contexto real simulado, que implican las propiedades de las rectas notables de los triángulos mediante el software GeoGebra. La muestra estuvo compuesta por ocho estudiantes de primer grado de una IE

secundaria. Su investigación tuvo un enfoque metodológico para la enseñanza, destacando la importancia de los recursos tecnológicos como apoyo para favorecer el aprendizaje. Concluyó que el uso de recursos tecnológicos para la resolución de problemas matemáticos —basados en escenarios reales adaptados para trabajar un contenido matemático— ofrece nuevas posibilidades de resolución y un nuevo panorama de aprendizaje. El conocimiento adquirido mediante nuevos instrumentos, entre ellos los tecnológicos, es significativo.

Además, se tomó en cuenta a Coloma (2022) quien en su trabajo de tesis para conseguir el título de Máster en Educación, titulado: *Implementación de GeoGebra como un recurso educativo para la instrucción de rectas y puntos destacados en un triángulo a los alumnos del Noveno Año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Municipal "Eugenio Espejo" durante el año académico 2021 – 2022*; Investigación realizada en Ecuador, la cual buscó analizar la forma en la que se puede utilizar la herramienta GeoGebra para la enseñanza de rectas y puntos notables de triángulos con los estudiantes de Noveno Año de educación básica; se tomó una muestra de 66 estudiantes para este propósito. Su investigación fue de diseño experimental, ya que en el estudio buscó encontrar resultados positivos luego de aplicar la herramienta tecnológica GeoGebra para la enseñanza de rectas y puntos notables del triángulo, Si bien se observó un uso ocasional de GeoGebra por parte de los estudiantes, los hallazgos apuntan a un impacto positivo en los resultados académicos cuando se utiliza de forma adecuada. Esta investigación cuasiexperimental buscó profundizar en estos resultados, controlando variables que podrían afectar la implementación efectiva de GeoGebra en el aula y, a su vez, analizar la influencia del papel docente en el acaparamiento de la herramienta por parte de los estudiantes. la revisión de literatura, incluyendo libros, artículos científicos y tesis, sustenta la importancia de la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Por último, se consideró a Pasive (2022), el cuál con el afán de optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, presentó el trabajo de

investigación titulado: *Influencia de la aplicación móvil GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de perímetro y área para el desarrollo del razonamiento, modelación y resolución de problemas*; el estudio realizado en Colombia, buscó desarrollar las competencias de razonamiento, modelación y resolución de problemas en situaciones de la matemática o de la vida diaria aplicando los conceptos de perímetro y área por medio de la incorporación de la aplicación móvil GeoGebra como una estratégica educativa que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa La Madrid; para lo cual su muestra estuvo conformada por 30 estudiantes. Su investigación es de diseño experimental y se centró en ver el efecto la variable independiente en la dependiente mediante la aplicación de instrumentos y el análisis de tipo numérico de estos datos recolectados; llegando a la conclusión: La aplicación móvil GeoGebra como herramienta educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del grado octavo de la Institución Educación La Madrid del influyo de manera muy positiva y oportuna. Finalmente recomendó que para lograr mejores resultados es necesario incorporar los recursos tecnológicos, los softwares educativos, aplicaciones móviles educativas, laboratorios virtuales, simuladores, entre otros recursos en todas las asignaturas.

1.2.En el Contexto Nacional

En el ámbito nacional, se tiene a Villarroel (2019), quién investigó, *El impacto del Programa Educativo GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa San Mateo de Huanchor, Huarochirí, 2018*; Este estudio fue presentado como tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias de la Educación con mención en Matemática. El objetivo de esta investigación fue establecer cómo la utilización del programa educativo GeoGebra afecta el aprendizaje de geometría en alumnos de primer año de secundaria de la Institución Educativa San Mateo de Huanchor, Huarochirí, 2018; para lo cual su muestra fue conformada por 20 estudiantes del

primer grado sección “A” como grupo experimental. Su investigación fue de tipo experimental, que consiste en organizar y manipular la variable independiente en condiciones libres, a fin de determinar la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente; llegando a la conclusión que la aplicación del Software Educativo Geogebra influye significativamente en el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa San Mateo de Huanchor, Huarochirí, 2018. Finalmente, recomendó aplicar el Software Educativo Geogebra en el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de la muestra, ya que se ha dado resultados significativos positivos en la experiencia realizada.

Como segundo antecedente, se tiene a Juárez (2020) con su tesis para obtener el grado académico de Maestro en Administración de la Educación, titulada: *Aplicación del software GeoGebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una Institución Educativa en Tumbes, 2019*; el autor buscó evaluar los efectos de la aplicación del software GeoGebra para fomentar las habilidades matemáticas en los alumnos de secundaria de un colegio de Tumbes en 2019; para lo cual su población estuvo conformada por 26 estudiantes que cursan el cuarto año de secundaria en la I.E. Julio Salvador Izquierdo Puell y Su grupo de estudio estuvo compuesto por 26 estudiantes. Su investigación fue de tipo cuantitativa, porque se obtuvieron datos numéricos de los participantes, se procesó la información y se comprobaron las hipótesis mediante métodos estadísticos; llegando a la conclusión: Hay diferencias importantes en los resultados del pos test entre los dos grupos de estudio, indicando diferencias en el progreso de las habilidades matemáticas de los estudiantes de secundaria en la institución educativa de Tumbes. Finalmente recomendó que las instituciones educativas deben orientar las estrategias del trabajo docente en el área de matemáticas en un enfoque por competencias.

Como tercer precedente, se halló a Ticlla (2020), quien en su tesis de elección para obtener el título de Maestro en Gestión e Innovación Educativa, tituló: *GeoGebra, el programa*

de matemáticas, y su vínculo con el aprendizaje significativo de los alumnos de quinto grado de secundaria en la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019; buscó determinar la relación entre el software matemático GeoGebra con el aprendizaje significativo de los estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019; para lo cual su muestra fueron los 38 estudiantes de dicho grado. Su tipo de investigación corresponde al tipo básica, porque se basa en la recopilación de información de la realidad de los estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca para comprobar aspectos teóricos que permitan determinar la relación de las variables GeoGebra y aprendizaje significativo, sin necesidad de utilizar los resultados a problemas prácticos; llegando a la conclusión que se pudo determinar que el resultado del objetivo general, que evidencia la presencia de una relación significativa entre las variables software matemático GeoGebra y aprendizaje significativo. Finalmente, recomendó Al Ministerio de Educación, se les recomienda desarrollar un proyecto educativo nacional en Tecnologías de la Información y Comunicación, entre ellos en el manejo del software matemático GeoGebra u otro software educativo que les permita a los docentes generar un ambiente de enseñanza – aprendizaje distinto.

Por último, Vásquez (2021), en su tesis doctoral, investigó: *La implementación del programa GeoGebra y el fortalecimiento de habilidades matemáticas en los alumnos del quinto año de secundaria de la Institución Educativa "Pedro Paulet Mostajo" de Huacho, 2019*; buscó demostrar si el uso del software mejora notoriamente el desenvolvimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa Pedro Paulet Mostajo de Huacho en el 2019; para lo cual su muestra estuvo conformada por 26 estudiantes de la sección "A" del grupo experimental y 20 estudiantes de sección "B" del grupo control. El diseño de investigación es cuasiexperimental y el tipo de investigación es aplicada, porque se empleó o utilizó el conocimiento científico adquirido, a la

solución de problemas prácticos; llegando a la conclusión, que existe diferencia estadísticamente relevante entre el promedio de las calificaciones del grupo experimental y de control en el postest en relación al progreso de habilidades matemáticas, es significativa; 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.

1.3.En el Contexto Local

En el ámbito local, se consideró al estudio de Pisco (2019), el cual presentó su tesis de Maestría titulada: *Aplicación del software educativo Geogebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de matemática e informática de la facultad de educación – UNC, 2018*; el autor buscó determinar si la aplicación del software educativo GeoGebra, mejorará significativamente el nivel de aprendizaje de la función exponencial de los estudiantes; para lo cual su muestra tomada fue conformada por los estudiantes del III ciclo de la especialidad de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, conformada por 43 estudiantes. Su tipo de investigación por su finalidad es una investigación aplicada ya que se centra en solucionar un problema práctico del fenómeno educativo; llegando a la conclusión de que la implementación del software educativo GeoGebra, tuvo un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de la función exponencial por parte de los estudiantes de la carrera de Matemática e Informática de la Facultad de Educación de la UNC.

También, se halló a Oblitas (2021), con su tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias, titulada: *Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las figuras geométricas del espacio en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa San Martín de Tours, distrito de Pomahuaca, Jaén, año 2019*; el autor buscó determinar la influencia del software educativo GeoGebra en el

aprendizaje de figuras geométricas del espacio en una muestra de 50 estudiantes de cuarto grado de secundaria. Su investigación, de diseño cuasiexperimental y enfoque cuantitativo, recogió información de un contexto real donde se evidenció una problemática. Los resultados del pretest evidenciaron escasos grados de aprendizaje en los dos grupos "control y experimental" previo a la implementación de GeoGebra. Posteriormente, el postest indicó una diferencia significativa en el grupo experimental, lo que llevó a la conclusión de que GeoGebra influye positivamente en el aprendizaje de figuras geométricas del espacio en la muestra estudiada.

Finalmente, se tomó en cuenta a Valdivia (2024), quien en su trabajo de Licenciatura, denominado: *El impacto del programa educativo GeoGebra en el conocimiento de la función lineal, por parte de los alumnos del quinto grado de la Institución Educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, en el año 2023;* tuvo como objetivo, establecer si la implementación del software educativo GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales ejerció un impacto positivo o negativo en el desempeño académico de los alumnos de quinto año de educación secundaria de la I.E. Cristo Redentor de Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca. Se trató de una investigación aplicada, explicativa, sincrónica y cuantitativa. Con una metodología experimental, se utilizó un grupo de 22 alumnos, empleando métodos de observación y exámenes de evaluación educativa (ficha de observación sistemática, pretest y postest). El análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva, y la verificación de la hipótesis se efectuó utilizando el test t de Student. Durante el estudio se desarrollaron sesiones de aprendizaje que mostraron el trabajo individual y grupal de los estudiantes, evidenciando autonomía e interés en las actividades matemáticas. Después de analizar los resultados, se descubrió que GeoGebra influyó de manera importante en el rendimiento de los estudiantes de quinto grado al aprender sobre funciones lineales.

2. Marco Teórico o Marco Conceptual

En el marco teórico, se desarrolla las bases teóricas y conceptuales de cada variable con sus dimensiones relacionadas con aptitud de los estudiantes hacia las matemáticas específicamente al tema de puntos y líneas notables de los triángulos, en esta situación se consideró a la teoría del conectivismo, por ser fundamental en el uso de recursos tecnológicos, como el GeoGebra.

2.1. Teoría de Respaldo de la Variable Independiente

A. Conectivismo (Siemens, 2004).

La teoría del Conectivismo, propuesta por George Siemens (2004) y complementada por Stephen Downes (2007), surge como una respuesta a los desafíos educativos del siglo XXI. Esta teoría ofrece un modelo explicativo sobre cómo las personas adquieren, procesan y aplican el conocimiento en un entorno caracterizado por la conectividad, la sobrecarga informativa y el uso intensivo de tecnologías digitales. Según Siemens (2004), el conectivismo enfatiza que el aprendizaje ocurre a través de una red de conexiones entre nodos que incluyen personas, recursos digitales, ideas y herramientas tecnológicas. Es decir, aprender implica establecer, mantener y fortalecer dichas conexiones.

A diferencia de enfoques más tradicionales como el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, el conectivismo plantea que el conocimiento no se limita a lo que una persona sabe individualmente. Más bien, el conocimiento se encuentra repartido en diferentes lugares y podemos acceder a él gracias a las nuevas tecnologías. En este sentido, Siemens (2004) sostiene que en un mundo donde la información se actualiza rápidamente, resulta fundamental la habilidad para distinguir entre información relevante e irrelevante, así como la capacidad de mantener conexiones útiles para un aprendizaje continuo y autónomo. Complementando esta visión, Downes (2007) subraya la importancia del aprendizaje descentralizado y personalizado,

que ocurre tanto en espacios formales como informales, aprovechando redes de información y entornos colaborativos.

En el campo de la educación, el conectivismo conlleva implicancias importantes. Promueve el uso de herramientas digitales que facilitan la colaboración, la búsqueda autónoma de conocimiento y la interacción constante con nuevas fuentes de información. Este enfoque fomenta además la metacognición y la habilidad de aprender a aprender, competencias esenciales en un contexto digital en permanente transformación (Siemens, 2004, p. 9).

2.2.Variable: El Uso del Software Educativo GeoGebra

El software educativo GeoGebra brinda muchas opciones de interactividad en el aprendizaje de la geometría plana y del espacio, como dibujar figuras geométricas a partir de puntos y unirlos, rectas y polígonos; gracias a este software geométrico asociado al álgebra, podemos realizar el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas e integrales. Es un software matemático altamente educativo, virtuoso y eficaz. Al respecto, Hohenwarter (2004) menciona que: Sus funciones informáticas, computacionales y programación, tienen la capacidad de modificar en “tiempo real con sencillos movimientos del mousse” (p. 58). En ese mismo sentido el docente de matemáticas de la Universidad de Córdova de España, Carrillo (2009), respecto al software GeoGebra señala que: "Se trata de un software de geometría que te permite crear figuras y objetos. Tiene herramientas como puntos, líneas, ángulos y polígonos. Puedes construir cosas definiendo ciertas reglas al principio, y si cambias algo, ¡todo se ajusta automáticamente para mantener esas reglas!” (p. 1).

El Software GeoGebra como programa educativo es de gran eficiencia y utilidad en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría, el álgebra y el cálculo; al ser utilizado e implementado en las clases dará un mejor resultado en el aprendizaje del estudiante.

a. Breve Historia del Software Educativo GeoGebra

Hohenwarter es el inventor del software GeoGebra, que se presenta por primera vez en el año 2001. (Abánades et al., 2006) señalan que comenzó en 2001 como la tesis de máster en Educación Matemática del científico Markus Hohenwarter de la Universidad de Salzburgo-Austria en Florida. Quedando totalmente concluido cuando lo presentó en la Universidad de Linz de Australia en el año 2008 (p. 13). Desde este año el software se utilizó por todo el mundo. El Software GeoGebra ya saltó a la palestra mundial en el año 2002, cuando ganó el premio de la Academia Europea de Software (EASA) en la categoría de Matemática, cobró mayor relevancia en el año 2003 al ganar el premio al mejor software académico austriaco.

b. Estructura del Software Educativo GeoGebra

Menú: Es una barra que abarca siete opciones que nos permiten realizar modificaciones en nuestra hoja de trabajo.

Barra Herramientas: Es una barra que presenta los diferentes iconos para graficar según nuestras opciones a trabajar.

Barra Entrada: Es una barra donde introducimos caracteres que presenta valores numéricos, coordenadas y ecuaciones, haciendo interacciones con el uso del teclado. y evidencia un lugar geométrico en la vista gráfica.

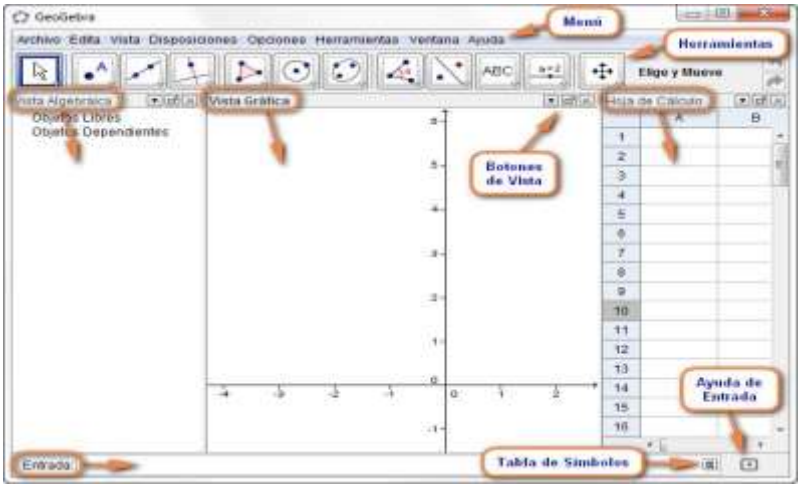
Vista de Ventanas:

- ***Vista Algebraica:*** Es la zona donde se presenta los datos procesados con el comando según programación del objeto de estudio. Cuando se crea un nuevo objeto, que no tenga ninguna relación con objetos ya presentados, su clasificación se registra como libre, o si se desea se puede anexar a uno ya existente, al cual se le llama dependiente. Cualquier cosa que escribas en la vista algebraica aparecerá automáticamente en la pantalla de la vista gráfica. Así mismo, es modificable todos los objetos que están en vista algebraica. GeoGebra siempre ofrece una serie de comandos que puedes usar

directamente en la barra de entrada. Los comandos están en una lista de disponibilidad ubicada a la esquina derecha de la referida barra de entrada, solamente se hace desplegar haciendo clic en la flechita en el vértice inferior derecho del botón Comando.

- ***Vista gráfica:*** Presenta todos los diagramas que se han introducido correctamente, pueden ser figuras geométricas de dos o tres dimensiones.

Figura 1. *Interfaz del GeoGebra.*



Fuente: (García et al., 2023).

c. Características Principales del Software Educativo GeoGebra.

Bermeo (2017), indica que el programa GeoGebra tiene cinco atributos únicos:

- Gráficas de alta calidad manipuladas de manera simple para aumentar el rendimiento visual.
- Las ecuaciones y el sistema de coordenadas, cuentan con una gran cantidad de funcionalidades, por ejemplo, gráfica de ecuaciones (similar a un graficador), trazado de tangentes, áreas inferiores, entre otras.
- Los deslizadores presentan un gran potencial, permiten el control e ilustración de propiedades mediante animaciones con cierta facilidad, como la rotación de un triángulo, traslación de un punto, homotecia de un segmento.

- Posee una ventana de Álgebra, donde se muestran valores de los objetos construidos, se clasifican en tres grupos: objetos libres, objetos dependientes y objetos auxiliares.
- Cuenta con un applet que permite la construcción, manipulación y visualización de figuras a través de páginas web.

Finalmente, estas propiedades indican que el software educativo de GeoGebra facilita que los estudiantes desarrollen una serie de tareas porque tienen las herramientas necesarias para desarrollar ejercicios matemáticos.

d. Importancia del Software Educativo GeoGebra Para la Enseñanza de las Matemáticas

Jiménez y Izquierdo (2017) expresan sus opiniones. Para la mayoría de los estudiantes en todos los niveles educativos, el aprendizaje de las matemáticas resulta difícil. Además de lo anterior, hoy en día, las aulas de los colegios están repletas de estudiantes tecnológicos, la mayoría nació y ha crecido con la tecnología al lado. El objetivo del artículo es mostrar la importancia de las matemáticas y el uso de software para el desarrollo de esta competencia en el alumno como prioridad, ya que en ella se apoyan otras ciencias. El método de estudio es documental descriptivo con el objetivo de examinar el comportamiento en las clases con estudiantes nativos digitales, por lo que el profesor no debe quedarse atrás en el uso de herramientas tecnológicas para la instrucción, siendo un reto el desarrollar estrategias que despierten el interés del alumno por aprender; como resultado de éste análisis se concluye que GeoGebra es el software que se presenta como un programa sobresaliente para potenciar la resolución de problemas matemáticos y, además, resulta ser una herramienta muy útil para enseñar ciencias exactas de manera estratégica.

En este contexto, Bello (2013), indica lo siguiente: El GeoGebra es crucial desde el inicio de la geometría de coordenadas mediante una ventana algebraica, la cual conserva a la vista los valores que adoptan las variables y las coordenadas de los puntos en cada instante, lo

que hace especialmente apto el estudio de funciones porque las relaciones entre gráfica y expresión algebraica aparecen más evidentes.

En conclusión, el uso del software educativo GeoGebra, sirve como un espacio de aprendizaje y enseñanza, facilitando el proceso de aprendizaje de los estudiantes, con ayuda del docente al implementar este software en la resolución de problemas, simulaciones y el trabajo en equipo, se logra tener óptimos resultados respecto al aprendizaje del estudiante.

e. El Uso del Software Educativo GeoGebra en el Proceso de Aprendizaje

Al implementar el software educativo GeoGebra en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se garantiza un desempeño óptimo y efectivo en el uso de la tecnología, cada vez más útil en diversas actividades diarias. Brindar capacitaciones a los docentes sobre este software e incentivar su implementación permite obtener estudiantes con mayor criterio en el pensamiento geométrico.

En concordancia con lo mencionado, Barahona et al. (2015), afirman que los procesos de aprendizaje son más eficaces cuando se integran herramientas tecnológicas que facilitan, mediante procesos visuales, el análisis matemático, garantizando el vínculo del aprendizaje adquirido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas sociales. Esto contrasta con la forma tradicional de enseñar matemáticas, que a menudo se basa en hacer muchos ejercicios que se repiten y que no tienen nada que ver con los problemas reales de la sociedad.

La eficacia del proceso de aprendizaje en lo que respecta a la geometría es mayor al implementar la tecnología en la enseñanza, ya que facilita el análisis y visualización de los problemas matemáticos a través de diversos procesos. Por lo que, esto permite mostrar diferencias significativas con la enseñanza tradicional de la matemática, especialmente en geometría, al posibilitar la búsqueda de soluciones no solo matemáticas, sino también visuales para un problema. Para garantizar un desempeño eficiente y efectivo del proceso pedagógico,

se requieren capacitaciones frecuentes para los docentes específicamente en el aspecto tecnológico.

2.3.Variable: El Aprendizaje de las Rectas y Puntos Notables

A. Rectas Notables

Según Hely (2020), destaca que las rectas notables del triángulo –altura, mediatriz, mediana y bisectriz– son esenciales en la geometría de estos polígonos. Estas rectas nos ayudan a entender mejor las características y cómo se relacionan los diferentes componentes de un triángulo.

B. Puntos Notables

Según Chaparro y Mejía (2018), señalan que en todo triángulo se pueden identificar cuatro tipos de líneas notables: bisectrices, mediatrices, alturas y medianas. Cada una de estas líneas se presenta en un conjunto de tres dentro del triángulo, y la intersección de cada conjunto define un punto específico. Estos puntos, conocidos como puntos notables del triángulo, son el baricentro, el circuncentro, el ortocentro y el incentro.

C. Problemática del Aprendizaje de la Geometría

Mora (s.f), hace mención que el estudiante es el sujeto central de su aprendizaje, ya que es quién gracias a las reflexiones que tiene construye su aprendizaje, darle un libro es insuficiente ya que sería un aprendizaje estático y no dinámico como tendría que ser la enseñanza- aprendizaje de la geometría. Con la enseñanza-aprendizaje implementando la tecnología el cambio es muy favorable para el aprendizaje del estudiante.

D. El Aprendizaje de la Geometría

Fabres (2016), indica que “el aprendizaje efectivo de la geometría progresa de lo concreto a lo abstracto es fundamental”. No se trata simplemente de una transición, sino de un proceso gradual y cíclico donde la manipulación de objetos físicos sienta las bases para la comprensión de conceptos abstractos. El uso de materiales manipulativos como geoplanos,

tangramas, pentominós, cubos Soma, libros de espejos y bloques poligonales es crucial en este proceso de aprendizaje.

E. El Aprendizaje y la Enseñanza de la Geometría

La geometría, es considerada como una rama de la matemática influyente en la formación académica y cultural del estudiante, ya que esta influye en el razonamiento lógico y se puede aplicar en diferentes contextos.

Según Barrantes (2003), la Geometría, además de estar vigente en diversas áreas de la vida contemporánea, sino también en el desarrollo infantil. La geometría, según el autor, contribuye significativamente al crecimiento de las habilidades comunicativas y a la interacción efectiva del niño con su entorno. En otras palabras, la comprensión y aplicación de conceptos geométricos potencia la capacidad del niño para expresar ideas espaciales y comprender las relaciones entre objetos y espacios en su mundo. Esta promueve y potencia en los estudiantes una variedad de habilidades tales como la percepción visual, la expresión verbal, el pensamiento lógico y su uso en problemas específicos de otras disciplinas matemáticas o de otras disciplinas.

Siguiendo las ideas expuestas, la visión de la geometría propuesta por Hernández y Villalba (citados en Gamboa y Ballestero, 2010) se presenta a continuación:

Principio Globalizador o Interdisciplinar: Consiste en un acercamiento consciente a la realidad, donde todos los elementos están estrechamente relacionados entre sí. Incorporación del saber: El saber no se divide, sino que simboliza un conocimiento unificado, lo que también conlleva la integración de los objetivos, contenidos, metodología y la evaluación.

Contextualización del Conocimiento: Los saberes se ajustan a las demandas y particularidades de las alumnas y alumnos, mediante la utilización de datos específicos.

Principio de Flexibilidad: La gestión y estructuración del proceso educativo debe ser flexible a las demandas de los estudiantes, sin olvidar la consecución de los objetivos establecidos.

Aprendizaje por Descubrimiento: Para lograr una enseñanza efectiva, es fundamental que el proceso educativo promueva la participación activa del alumnado. Esto implica ir más allá de la simple recepción pasiva de información y crear un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Innovación de Estrategias Metodológicas: El equipo de profesores debe buscar y utilizar tácticas metodológicas que motiven al estudiantado a la investigación, exploración y construcción del conocimiento.

Con las variables de estudio ya definidas, a continuación, se presentan las teorías que sustentan esta investigación y que se alinean con el objetivo planteado. Estas teorías proporcionarán el marco conceptual necesario para interpretar los resultados obtenidos.

2.4.Teorías de Respaldo de la Investigación

A. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner (1961)

Bruner (citado en Vielma & Salas, 2000), brinda un paradigma que se esquematiza en la mente como el trabajo cualitativo del cerebro, que actúa como un instrumento para la creación de modelos mentales basándose en los datos que obtiene, el proceso de almacenamiento de estos y las deducciones obtenidas por el individuo que aprende. Su perspectiva acerca del proceso de crecimiento humano sostiene que este ocurre en diversas fases, y cada una de ellas se distingue por la formación de las representaciones mentales por el individuo, de sí mismo y del entorno que lo envuelve. La construcción del aprendizaje del estudiante está dada por la resolución de problemas y como estos se presentan ya que han de ser relevantes con el fin de incitar su resolución. Por lo tanto, el mundo subjetivo se construye

como una estructura simbólica, evolucionando a convertir dicha estructura en una propiedad mental.

De lo descrito, se específica que el conocimiento se construye a través de la interacción y la resolución de problemas relevantes, contextualizando la investigación en lo descrito, es evidente que el enfoque pedagógico de Bruner se complementa idealmente con el uso de GeoGebra para la enseñanza de las líneas notables de un triángulo. Dado que el GeoGebra facilita la creación de modelos mentales mediante el manejo visual de objetos geométricos, simplifica el entendimiento de las características de estas líneas. La capacidad interactiva del software permite a los estudiantes experimentar, probar conjeturas y resolver problemas, fortaleciendo sus representaciones mentales y construyendo un significado propio a partir de la exploración y la experimentación. Fundamentalmente, la aplicación GeoGebra ofrece un ambiente óptimo para que los alumnos desarrollen su conocimiento de manera significativa, tal como lo define el paradigma constructivista.

B. Teoría del Desarrollo Cognoscitivo de Piaget (1936)

Piaget (citado en Vielma & Salas, 2000) indica que cada acto de inteligencia está caracterizado por la relación y equilibrio de dos tendencias, que son la asimilación y acomodación. En la asimilación la persona incorpora eventos, objetos o situaciones dentro del pensamiento, lo cual aporta a la creación de estructuras mentales organizadas. En el proceso de acomodación, las estructuras mentales se estructuran para acoger elementos nuevos del mundo exterior y durante este acto de inteligencia, el individuo se ajusta a las necesidades de la vida cotidiana. De igual manera, demostró que mediante su metodología genética desarrollada para el estudio del niño, este desarrollo se produce desde lo personal hasta lo social, por lo que la influencia de la sociedad se manifiesta en la actividad individual del individuo. Esta postura le condujo a deducir que las actividades de los niños son una construcción individual, en lugar de

una actividad social, y el desempeño como un logro personal se basa en las estructuras mentales.

La teoría de Piaget, con su énfasis en la asimilación y acomodación, encuentra en GeoGebra un aliado perfecto para el aprendizaje de las líneas notables del triángulo. Se observa que el programa permite al estudiante asimilar nuevos conceptos al visualizar y manipular los triángulos, mientras que la experimentación con diferentes configuraciones le ayuda a acomodar sus ideas previas. El ambiente individualizado de GeoGebra respeta el proceso de aprendizaje único de cada uno, aunque su uso en grupo también potencia la interacción social.

C. Teoría Sociocultural del Desarrollo Cognitivo de Vygotsky

Vygotsky (citado en Carrera & Mazzarella, 2001) señala tres ideas básicas que se relacionan con la educación:

El Desarrollo Psicológico Visto de una Manera Prospectiva: En el proceso educativo se evalúan las capacidades del niño que ejerce de manera autónoma, aquí la idea es comprender en el curso de desarrollo, el surgimiento de lo que es nuevo, lo que va a continuación es el dominio psicológico en constante evolución, donde el profesor actúa con la finalidad de inducir en los estudiantes progresos que no ocurrirían de manera espontánea.

Los Procesos de Aprendizaje Ponen en Marcha a los Procesos de Desarrollo: El desarrollo es de afuera hacia adentro por medio de la internalización de los procesos interpsicológicos, de este modo nos dice que la escuela es el agente responsable y desempeña un rol crucial en el fomento del crecimiento psicológico del niño.

Intervención de Otros Miembros del Grupo Social Como Mediadores Entre Cultura e Individuo: La intervención de otros miembros de la cultura en el aprendizaje de los niños es esencial para el proceso de desarrollo infantil, pues el entorno sociocultural influye profundamente en el aprendizaje infantil, enriqueciendo el proceso educativo y contribuyendo a la formación de ciudadanos competentes y comprometidos con su comunidad. La escuela,

por tanto, debe actuar como un puente entre el conocimiento formal y las experiencias vitales de los niños, potenciando su desarrollo integral en un contexto social amplio.

El estudio de las dimensiones de la variable "Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo" se fundamenta en el Programa Curricular de Educación Secundaria del Ministerio de Educación (2016). Esta referencia curricular permite definir con precisión las áreas de conocimiento a evaluar. A continuación, se presenta la descripción detallada de cada dimensión.

Dimensión 1. Modela Objetos con Rectas y Puntos Notables del Triángulo.

Se trata de elaborar un modelo que represente las propiedades de los objetos, su ubicación y desplazamiento, a través de formas geométricas, sus componentes y características; la posición y las modificaciones en el plano. Además, es necesario verificar si el modelo satisface las condiciones establecidas en el problema.

Dimensión 2. Usa Estrategias y Procedimientos Para Resolver Ejercicios con Rectas y Puntos Notables del Triángulo.

Este proceso implica la selección, adaptación, combinación o creación de diversas estrategias, procedimientos y recursos didácticos para facilitar la construcción de formas geométricas, el trazado de rutas, la medición o estimación de distancias y superficies, y la transformación de figuras bidimensionales y tridimensionales. Se busca que los estudiantes desarrollen habilidades prácticas y conceptuales en geometría a través de una amplia gama de actividades y herramientas. El objetivo es promover un aprendizaje activo y significativo, donde los estudiantes manipulen objetos, resuelvan problemas y construyan su propio conocimiento geométrico.

Dimensión 3. Argumenta Afirmaciones Sobre las Rectas y Puntos Notables del Triángulo.

Esta fase implica la formulación de hipótesis sobre las relaciones entre los elementos y propiedades de las figuras geométricas, basándose en la observación, manipulación y análisis

de las mismas. Se busca que los estudiantes, a través de la exploración visual o la manipulación de objetos, identifiquen patrones, formulen conjeturas y desarrollen un razonamiento geométrico deductivo. El proceso fomenta la capacidad de análisis, la formulación de hipótesis y la justificación de afirmaciones geométricas. Igualmente, se pueden justificar, validar o refutar, basándose en su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y saberes sobre propiedades geométricas; mediante el uso del razonamiento inductivo o deductivo.

3. Definición de Términos Básicos

❖ Aprendizaje

De acuerdo con Zapata (2015), el aprendizaje se refiere al proceso o compendio de procesos mediante los cuales se obtienen o se alteran ideas, capacidades, habilidades, comportamientos o valores, como consecuencia o a través del estudio, la experiencia, la enseñanza, el pensamiento o la percepción.

Al respecto, Ausubel D. (1983), propone que el aprendizaje del alumno se basa en la estructura cognitiva anterior que está vinculada con la información introducida.

❖ Aprendizaje Significativo

Según Ausubel D. (1983), un aprendizaje es relevante cuando los temas: Se vinculan de forma sustancial y no aleatoria (no exactamente) con lo que el estudiante ya conoce. Es necesario comprender que las ideas tienen una relación significativa y no aleatoria con algún elemento específicamente significativo de la estructura cognitiva del estudiante, tal como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una afirmación (p. 18).

❖ Educación

Para León (2007), la educación es un proceso complejo tanto humano como cultural. Para determinar su objetivo y su definición, es imprescindible tener en cuenta la condición y naturaleza del ser humano y de la cultura en su totalidad, donde cada detalle cobra significado por su relación e interdependencia con los demás y con el conjunto.

- **GeoGebra**

El software educativo GeoGebra es un software libre para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con propiedades de geometría, álgebra, cálculo y estadística.

Según Muñoz (2012), GeoGebra es una herramienta que permite realizar construcciones de manera dinámica las cuales pueden ser modificadas posteriormente, favoreciendo el desarrollo de habilidades matemáticas a través de la reflexión de dichas modificaciones. Proporciona tres visiones distintas de cada objeto matemático: una perspectiva gráfica, una perspectiva Algebraica y una perspectiva de Hoja de Cálculo, las cuales están interconectadas, vinculando las modificaciones generadas en cualquiera de ellas, sin considerar cual fue la primera que fue creada.

- **Uso del GeoGebra**

se refiere a la utilización del software GeoGebra como herramienta para el aprendizaje y la enseñanza de la geometría, especialmente en el ámbito educativo, permitiendo una exploración dinámica y visual de conceptos geométricos a través de la manipulación interactiva de objetos (Auccahuallpa et al., s.f.).

- **Geometría**

Según, Hernández y Villalba (citado en Gamboa y Ballestero, 2010), define a la geometría como la ciencia del espacio que utiliza la descripción y medición de figuras como fundamento para la creación y análisis de modelos físicos y fenómenos de la realidad.

- **Rectas y Puntos Notables del Triángulo**

Las rectas notables del triángulo son: la mediana, altura, bisectriz y mediatriz; los puntos notables son: baricentro, ortocentro, incentro y circuncentro, cada uno vinculado a las rectas significativas correspondientemente, estos puntos se consiguen al interceptar las rectas significativas.

- **Software Educativo**

Según Marqués (1996), es un programa diseñado para simplificar la enseñanza y el aprendizaje mediante recursos informáticos. Su objetivo es facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades a través de la interacción, la práctica y la retroalimentación, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y a las estrategias pedagógicas del docente.

- **Tecnología Educativa**

Según Almenara (2003), la tecnología educativa se destaca como una de las áreas de la Didáctica y la Organización Escolar que ha experimentado un mayor desarrollo en las últimas décadas. Este avance significativo se refleja en la constante innovación de herramientas y metodologías para la enseñanza, impulsando nuevas estrategias pedagógicas y enriqueciendo el proceso de aprendizaje. La rápida evolución tecnológica ha transformado la forma en que se concibe y se implementa la educación, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes. Por un lado, si este campo de investigación no había tenido un gran avance anteriormente en nuestros departamentos y universidades, recientemente ha sucedido lo contrario. Las investigaciones en este campo se han expandido y ampliado, no solo en términos de volumen, sino también de manera cualitativa. Puede servir como ilustración de lo que mencionamos los temas de algunas de las más recientes tesis presentadas en nuestro contexto científico y en diversas universidades. Por otra parte, el número de congresos y jornadas relacionadas con ella ha crecido, sobresaliendo en nuestro contexto los de Edutec, así como la cantidad de revistas monográficas que han surgido acerca de su tema.

- **Triángulo**

En relación a la definición de un triángulo, Joya y Suárez (2020) nos presentan varias nociones respecto al mismo, donde menciona que es una figura geométrica que está constituida

por tres lados, tres vértices y tres ángulos; asimismo, es una figura geométrica formada por 3 rectas que se cortan y forman 3 ángulos, los cuales se pueden clasificar mediante la medida de sus lados o ángulos y poseen la propiedad que la suma de sus ángulos internos siempre será 180°.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y Contextualización de la IE "Andrés Avelino Cáceres"

La institución educativa "Andrés Avelino Cáceres" se ubica en el centro del distrito de Los Baños del Inca, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca. Esta I.E. es perteneciente de la UGEL Cajamarca, y está correspondiente a la Dirección Regional de Educación Cajamarca.

Su visión: Ser una institución líder en innovación y calidad de servicio educativo, buscando siempre la mejora de los aprendizajes, en ambientes adecuados y equipados que permitan el uso apropiado de las TICs, con docentes calificados que vivencien los valores fundamentales como: amor, respeto y responsabilidad; evidenciando el dominio de procesos pedagógicos, didácticos y cognitivos; que brinden una formación integral a los estudiantes para la vida en sociedad con visión inclusiva, emprendedora, en un clima de sana convivencia; garantizando su implicación directa en el progreso sostenible de su región y nación, apreciando su identidad cultural; salvaguardando y protegiendo el entorno natural.

Su misión: Somos una Institución Educativa Estatal del Distrito de los Baños del Inca, que tiene como propósito brindar una educación de calidad, formando estudiantes líderes que promuevan la conservación sostenible del medio ambiente, la responsabilidad social, respeten la diversidad y las diferencias culturales y desarrollen una identidad cultural propia; para que puedan comprender el mundo e interactúen con el entorno promoviendo los valores, en la búsqueda permanente de la excelencia y calidad total en la educación, que garanticen su calidad de vida.

La entidad educativa "Andrés Avelino Cáceres" surgió como una ampliación de la Escuela Estatal de Varones No 83006, establecida entre 1903 y 1905, pese a que su documentación inicial es desconocida. En 1971, la Resolución Ministerial N° 1114 la designó

como Escuela Estatal Primaria N° 83006, ofreciendo educación para niños y adultos. La necesidad de una institución de educación secundaria en Los Baños del Inca llevó a su creación como Centro Base en 1977 (Resolución Directoral Zonal N° 112), comenzando con un primer grado y 15 estudiantes. En 1979, asumió la denominación del héroe Andrés Avelino Cáceres (Resolución N° 156-79). Posteriormente, se fusionó con el C.E. Primario de Menores y Adultos N° 83006 y el Colegio Nocturno Atahualpa (Resolución Directoral Zonal N° 0182-80), para finalmente convertirse en el Centro Educativo "Mariscal Andrés Avelino Cáceres" (R.D.Z. N° 1891). La R.D. 306 la elevó a la categoría de Colegio Nacional, y actualmente funciona como Institución Educativa.

Actualmente, la I.E. está dirigida por el profesor Walter Sánchez Lezama, con la profesora Rocío Paredes Velarde como subdirectora de primaria y el profesor Néstor Marchena Tello como subdirector de secundaria. Atiende a aproximadamente 1500 estudiantes en 23 secciones de primaria y 22 de secundaria. Cuenta con una eficiente plantilla docente, administrativa y de servicios, y el Sr. Oscar Alvarado Quispe preside la Asociación de Padres de Familia. Se encuentra ubicada en la Av. Manco Cápac 811, Los Baños del Inca - Cajamarca. La programación para estudiantes de primaria (1° a 6° grado) se extiende de 7:45 am a 12:45 pm, mientras que la de secundaria (1° a 5° grado) se realiza de 1:00 pm a 6:30 pm. Se destaca por su buena infraestructura y su compromiso con el desarrollo académico de sus estudiantes. Mantiene una estrecha colaboración con la comunidad y diversas instituciones locales (Municipalidad, centros de salud, policía, etc.), contribuyendo al logro de sus objetivos institucionales. Su visión y misión se enfocan en la formación integral de los estudiantes, preparándolos para una vida plena y activa en la sociedad.

Una vez contextualizada la IE donde se realizó el estudio, y viendo las disposiciones que esta tiene, se aplicó la estrategia del uso de GeoGebra, ya que la infraestructura, ubicación

y entorno social de la IE permitieron el acceso a la tecnología y la realización del experimento con los estudiantes.

2. Hipótesis de Investigación

2.1.Hipótesis General

H1: El software educativo GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de las rectas y puntos notables de un triángulo en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023.

2.2.Hipótesis Específicas

He_1: El nivel de aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, es bajo, antes de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres", 2023.

He_2: El nivel de aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, es alto, luego de la aplicación de las herramientas del software educativo GeoGebra, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres", 2023.

3. Variables de la Investigación

Variable independiente: Uso del software educativo GeoGebra.

Variable dependiente: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.

4. Matriz de Operacionalización de Variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente: Uso del software educativo GeoGebra	Según Muñoz (2012), el uso de este software, se refiere a la aplicación de esta herramienta para realizar construcciones geométricas y matemáticas dinámicas, modificables posteriormente. Esta dinámica facilita el desarrollo de habilidades matemáticas mediante la reflexión sobre las modificaciones realizadas. GeoGebra ofrece una representación integrada de cada objeto matemático a través de tres perspectivas interconectadas: una vista gráfica, una vista algebraica y una vista de hoja de cálculo.	Esta variable será medida a través de la frecuencia, tipo de actividades desarrolladas y nivel de integración en la enseñanza en estudiantes de secundaria. Para ello, se aplicará un cuestionario con escala Likert de 4 niveles y una lista de cotejo para evaluar el uso del software en la resolución de problemas matemáticos.	Conocimiento del software educativo	• Identifica su nivel de conocimiento sobre el software GeoGebra y su aplicación en el aprendizaje de geometría. • Reconoce y describe las características más importantes del software GeoGebra en relación con su uso educativo. • Demuestra dominio en la utilización de menús y botones de acción dentro del software GeoGebra. • Evalúa la adecuación de los medios de representación (imagen, texto, sonido y video) utilizados en GeoGebra para estimular el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo. • Analiza la claridad y precisión de las orientaciones del software GeoGebra en el desarrollo de actividades relacionadas con las rectas y puntos notables del triángulo.	Encuesta Cuestionario (escala de Likert)

	Aplicación del software	• Realiza construcciones geométricas, incluyendo rectas y puntos notables del triángulo, utilizando el software GeoGebra siguiendo las orientaciones y leyendas proporcionadas. • Desarrolla actividades en GeoGebra de manera precisa y ágil, demostrando dominio en su uso. • Reconoce la estructura y el diseño del software GeoGebra, comprendiendo su importancia en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo. • Evalúa la adecuación del software GeoGebra en relación con su aprendizaje, necesidades, intereses y condiciones pedagógicas. • Identifica y describe las características de la vista algebraica del software GeoGebra y su relación con la representación gráfica.
	Gestión de datos	• Reconoce el nivel de importancia del software GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la geometría del espacio. • Evalúa la utilidad de GeoGebra en las sesiones de aprendizaje sobre rectas y puntos notables del triángulo. • Determina el grado en que el software GeoGebra facilita la resolución de problemas relacionados con las rectas y puntos notables del triángulo.

				• Identifica el impacto del uso de GeoGebra en la realización de actividades grupales, fomentando el aprendizaje colaborativo. • Analiza cómo la utilización del software GeoGebra influye en la motivación durante el desarrollo de sesiones sobre rectas y puntos notables del triángulo.	
Variable dependiente: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.	Es el proceso mediante el cual los estudiantes comprenden, identifican y aplican los conceptos geométricos relacionados con elementos fundamentales de un triángulo, tales como la mediana, mediatriz, altura y bisectriz, así como sus respectivos puntos notables: baricentro, circuncentro, ortocentro e incentro (Fabres, 2016).	Esta variable se medirá a través de la capacidad del estudiante para identificar, construir y aplicar correctamente las rectas notables (medianas, mediatrices, alturas y bisectrices) y sus respectivos puntos notables (baricentro, circuncentro, ortocentro e incentro) en distintos ejercicios y situaciones geométricas.	Modela objetos con rectas y puntos notables del triángulo. Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo.	• Representa gráficamente las rectas y puntos notables del triángulo utilizando el software GeoGebra. • Identifica e interactúa con los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo en el software GeoGebra. • Describe las características y propiedades de las rectas y puntos notables del triángulo. • Construye y desarrolla las rectas y puntos notables del triángulo mediante el uso del software GeoGebra. • Construye y representa geométricamente las tres alturas de un triángulo en GeoGebra, determinando el ortocentro del triángulo graficado. • Determina el punto que equidista a tres localidades utilizando métodos geométricos sin el uso de GeoGebra.	Evaluación educativa Pre test y pos test.

	Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo.	• Analiza y ubica el punto equidistante para la instalación de un depósito de combustible y tres grifos en un sistema de carreteras que conectan tres localidades. • Identifica el punto de equilibrio en un triángulo para situar una base de apoyo que garantice la estabilidad de una mesa triangular. • Argumenta y justifica por qué el incentro de un triángulo es un punto interior, relacionándolo con las propiedades de las bisectrices. • Explica por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo coincide con el vértice del ángulo recto, sustentando su respuesta en la intersección de las alturas. • Identifica y describe las particularidades del baricentro en un triángulo, destacando sus propiedades como centro de gravedad. • Analiza y determina la veracidad de proposiciones sobre el ortocentro, circuncentro y baricentro en distintos tipos de triángulos.

5. Población y Muestra

La población estuvo conformada por todos los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la institución educativa “Andrés Avelino Cáceres” que cursaron dicho nivel en el año 2024.

La muestra estuvo constituida por 60 estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. “Andrés Avelino Cáceres”, Los Baños del Inca, Cajamarca, en el año 2024. La muestra del presente trabajo de investigación fue distribuida de la siguiente manera:

Tabla 2

Constatación de la población y muestra de estudio

Grupos	Cantidad	Sección
Experimental	32	B
Control	28	C

Nota: Elaborado en base al registro auxiliar.

6. Unidad de Análisis

La unidad de análisis correspondió a cada uno de los estudiantes pertenecientes tanto al grupo experimental como al grupo control.

7. Métodos de Investigación

En la presente investigación se utilizó el método cuantitativo, comparativo y estadístico.

Método Cuantitativo

El método cuantitativo es un enfoque de investigación basado en la recopilación y análisis de datos numéricos para describir fenómenos, probar hipótesis y establecer relaciones entre variables. Emplea instrumentos estadísticos y mediciones imparciales para lograr resultados que sean generalizables. Su propósito es explicar, predecir y cuantificar fenómenos mediante técnicas como encuestas, experimentos y análisis estadísticos (Hernández et al., 2014).

Método Comparativo

El método comparativo es una estrategia de investigación que analiza las diferencias y similitudes entre dos o más grupos, fenómenos o contextos para identificar patrones, relaciones o efectos específicos. En investigaciones experimentales y cuasi-experimentales, este diseño se emplea para analizar el efecto de una variable independiente al comparar los resultados obtenidos en un grupo experimental (sometido a la intervención) y un grupo control (sin intervención). Esta metodología, según Lijphart (1971), permite evaluar la eficacia de la variable manipulada al contrastar las diferencias entre ambos grupos. La comparación entre grupos permite inferir si la variable independiente ha tenido un impacto significativo en la variable dependiente.

Método Estadístico

El método estadístico es una técnica de análisis de datos que permite organizar, describir, interpretar y tomar decisiones basadas en información numérica. Se divide en estadística descriptiva (promedios, frecuencias, desviaciones estándar) y estadística inferencial (pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA), y se usa para validar hipótesis, identificar tendencias y medir el grado de relación entre variables en estudios científicos (Kerlinger y Lee, 2002).

Cada uno de estos métodos contribuyó al desarrollo adecuado de la investigación, lo que permitió minimizar sesgos en los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, tanto previo como posterior a la implementación del programa educativo GeoGebra.

8. Tipo de Investigación

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que tuvo como finalidad resolver un problema concreto del ámbito educativo, mediante la incorporación del software GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su propósito fue determinar la influencia del uso de esta herramienta tecnológica en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo. En esta línea, el estudio se enfocó en determinar una relación causal entre la utilización del programa educativo GeoGebra y el desempeño académico de los estudiantes del cuarto grado de secundaria

de la I.E. “Andrés Avelino Cáceres”, evaluando el impacto directo de su implementación en el desarrollo del pensamiento geométrico y la comprensión de contenidos específicos de la geometría.

Al respecto, Hernández et al. (2014), menciona que la investigación experimental estudia cómo cambios intencionales en una o más variables “independientes” afectan otras variables “dependientes”, controlando factores externos para obtener resultados fiables.

9. Diseño de Investigación

La investigación presentó el diseño cuasi experimental con un grupo experimental “Sección B” y un grupo control “Sección C”, a quienes se les aplicará un pre y post test. Al respecto Meza, E., Cevallos, F., y Reyes, I. (2012) afirman que: “El diseño cuasi experimental incluye dos grupos, uno de control y otro experimental, a los que se les aplica un pretest al mismo tiempo, igual el post test” (p. 116). Según su propuesta consideran “la no asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control indicado por la línea discontinua” (p. 116).

10. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

En el estudio, se utilizó como técnicas a la encuesta y a una evaluación educativa como método de recopilación de datos. Cada una de las técnicas fue correspondida por su respectivo instrumento, para el caso de la encuesta se tuvo al cuestionario mientras que para el caso de la prueba de conocimiento se diseñó una evaluación de aprendizaje de los puntos y rectas notables de los triángulos. Ambos instrumentos fueron estructurados para ser evaluados por una escala de Likert.

Para garantizar la calidad de los instrumentos, se sometió a un proceso de evaluación y validación por parte de un panel de expertos. Además, se evaluó la confiabilidad de los instrumentos a través del índice de consistencia y coherencia interna de Alfa de Cronbach.

11. Técnicas Para el Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento y análisis de los datos recogidos se llevaron a cabo mediante técnicas de conteo y estadística inferencial. Tanto el cuestionario como la prueba de evaluación educativa

proporcionaron información crucial para contrastar los resultados obtenidos tras la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría. La técnica del conteo facilitó la cuantificación de los resultados, permitiendo una evaluación inicial. Sin embargo, para profundizar en el análisis y extraer conclusiones más robustas, se emplearon métodos de estadística inferencial. Específicamente, se realizaron pruebas t de Student para comparar las medias de los grupos pre y post intervención.

12. Validez y Confiabilidad

Para la validez de los instrumentos de recolección de datos se recurrió a la revisión por parte de expertos los cuales bajo estándares de coherencia y pertinencia determinaron por su juicio que son instrumentos válidos. Por otro lado, para la confiablidad de estos, se realizó mediante el alfa de Cronbach, con ayuda del software IBM SPSS – 25.

Tabla 3

Confiabilidad de los instrumentos.

Estadísticas de Fiabilidad		
Instrumento	Alfa de Cronbach	N de elementos
Cuestionario del conocimiento del GeoGebra	0,861	27
Evaluación de los aprendizajes de las rectas y puntos notables del triángulo	0,843	27

Nota: (Datos de la investigación,2024).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de la Investigación.

Tras un exhaustivo estudio de los datos recogidos en las pruebas anteriores y subsiguientes, se determinó que la prueba t de Student para muestras independientes era la más apropiada para contrastar la hipótesis de investigación. Esta decisión se basó en la normalidad de la distribución de los datos, lo que indicaba la pertinencia de una prueba paramétrica, como la mencionada anteriormente.

Los resultados de la investigación demostraron que el uso del software GeoGebra mejoró significativamente el aprendizaje de los puntos y rectas del triángulo notable en los estudiantes del colegio Andrés Avelino Cáceres de Cajamarca. En una primera instancia, se realizó un procedimiento para agrupar los puntajes por intervalos; esta técnica se conoce como baremación. A continuación, se presenta la tabla de baremos para la agrupación en niveles, tanto de la variable en estudio como de sus dimensiones.

Tabla 4

Baremos.

	BAREMOS		
VARIABLES	**BAJO**	**REGULAR**	**ALTO**
V1(12)	[12 - 24]	<24 - 36]	<36 - 48]
D1- (4)	[4 - 8]	<8 - 12]	<12 - 16]
D2- (4)	[4 - 8]	<8 - 12]	<12 - 16]
D3- (4)	[4 - 8]	<8 - 12]	<12 - 16]

Nota: Obtenido del análisis de los ítems y las puntuaciones consideradas.

La Tabla 4 muestra los intervalos agrupados por niveles, luego del proceso de baremación, en el cual se consideraron el puntaje máximo y mínimo, el rango, y la cantidad de niveles de división.

Seguidamente, se detalla los resultados obtenidos de manera sistemática, de acuerdo al procesamiento de datos y a los objetivos de investigación.

Tabla 5

Tabla de frecuencias del pre test del grupo experimental.

	Pre - test			
	Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Nivel alto	0	0,0	0,0	0,0
Nivel regular	0	0,0	0,0	0,0
Nivel bajo	32	100,0	100,0	100,0

Nota: (Datos de la investigación,2024).

Análisis

La tabla 5 evidencia los resultados del pre test de los estudiantes del grupo experimental, hallando a todos los estudiantes en un nivel bajo de conocimientos de los puntos y líneas notables de un triángulo, pues esto proporcionó un punto de partida de la investigación que buscó aplicar el software GeoGebra para mejorar la situación hallada.

Tabla 6

Tabla de frecuencias del pos test del grupo experimental.

	Pos – test			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nivel alto	16	50,0	50,0	50,0
Nivel regular	16	50,0	50,0	100,0
Nivel bajo	0	0,0	0,0	0,0
Total	32	100,0	100,0	

Nota: (Datos de la investigación,2024).

Análisis

La tabla 6 indica que, tras la acción educativa, el 50% de los alumnos del grupo experimental lograron un alto grado de entendimiento sobre los puntos y líneas destacadas de un triángulo, mientras que otro 50% logró un nivel regular. Ningún estudiante se quedó en un nivel bajo, lo que indica que la intervención fue efectiva en mejorar la comprensión de los conceptos en este grupo.

1.1.Prueba de Normalidad

Hipótesis de normalidad:

- H0: La distribución de la muestra es normal
- H1: La distribución de la muestra no es normal

Decisión:

- Si el valor de Sig. es $\geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula.
- Si el valor de Sig. es $< 0,05$ se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 7

Prueba de Normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	**gl**	**Sig.**
Grupo Control	0,935	32	0,054
Grupo Experimental	0,930	28	0,063

Nota: (Datos de la investigación,2024).

Análisis

La distribución de los datos se asemeja a una distribución normal, tal como se muestra en la Tabla 7. Esta constatación, verificada mediante la prueba de Shapiro-Wilk, puesto que la muestra fue menor a 50 elementos, dando como resultados la toma de decisión de una prueba paramétrica, para el caso la prueba t de Student. Esta prueba paramétrica es apropiada para comparar las medias de dos grupos independientes: el grupo control y el grupo experimental. La selección de esta prueba se basa en la naturaleza de los datos “variables cuantitativas continuas”, el tamaño de la muestra “grupo control = 28” y “grupo experimental” y La presunción de una normalidad ya comprobada y la diferenciación de los objetivos, fortalecieron la elección de utilizar la prueba t de Student.

1.2. Resultados del Pre-test

Tabla 8

Resultados del Pre-test del Grupo Control y del Grupo Experimental.

Estadísticas de grupo					
	GRUPOS	**N**	**Media**	**Desv. Desviación**	**Desv. Error promedio**
PRE-TEST	**GRUPO CONTROL**	28	14,11	1,548	0,292
	GRUPO EXPERIMENTAL	32	15,97	2,646	0,468

Nota: Resultados de la evaluación de puntos y líneas notables de un triángulo, antes de la aplicación del software GeoGebra en los estudiantes del grupo experimental.

Análisis

La Tabla 8 muestra los resultados del pre-test para el grupo control y el grupo experimental. El grupo control "n=28" obtuvo una media de 14,11 con una desviación estándar de 1,548 y un error estándar de 0,292. El grupo experimental "n=32" obtuvo una media de 15,97 con una desviación estándar de 2,646 y un error estándar de 0,468. Se observa que el grupo experimental obtuvo una media superior al grupo control. Pese a esta diferencia de medias, el promedio de los estudiantes varia en menos de un punto lo que indica que, si bien el promedio del grupo experimental es mayor la diferencia nos estadísticamente significativa en referencia al grupo control.

1.3.Resultados del Pos-test

Tabla 9

Resultados del Pos-test del Grupo Control y del Grupo Experimental.

Estadísticas de grupo					
	GRUPOS	**N**	**Media**	**Desv. Desviación**	**Desv. Error promedio**
POS-TEST	**GRUPO CONTROL**	28	16,96	3,564	0,674
	GRUPO EXPERIMENTAL	32	36,69	3,831	0,677

Nota: Resultados de la evaluación de puntos y líneas notables de un triángulo, después de la aplicación del software GeoGebra en los estudiantes del grupo experimental.

Análisis

La Tabla 9 presenta los resultados del pos-test para el grupo control y el grupo experimental después de la aplicación del software GeoGebra en el grupo experimental. En el pos-test, el grupo control registró un promedio de 16,96, con una desviación estándar de 3,564 y un error estándar del 0,674. En el pos-test, el grupo experimental registró un promedio de 36,69, con una desviación estándar de 3,831 y un error estándar de 0,677. Esto pone en marca que ha habido una diferencia en el grupo experimental ya que la media de los estudiantes ha resultado positivamente incrementada.

Tabla 10

Comparación de Medias del Grupo Control y el Grupo Experimental.

Comparación Estadísticas de Grupos					
	GRUPOS	**N**	**Media**	**Desv. Desviación**	**Desv. Error promedio**
PRE -TEST	**GRUPO CONTROL**	28	14,11	1,548	0,292
	GRUPO EXPERIMENTAL	32	15,97	2,646	0,468
POS - TEST	**GRUPO CONTROL**	28	16,96	3,564	0,674
	GRUPO EXPERIMENTAL	32	36,69	3,831	0,677

Nota: Comparación de medias de los grupos.

Análisis

La Tabla 10 compara las medias del grupo control y el grupo experimental antes y después de una intervención. Antes de la Intervención el grupo control con 28 estudiantes tuvo una media de 14,11; la desviación estándar fue de 1,548 y el error estándar fue de 0,292. Mientras que, el grupo experimental con 32 estudiantes presentó una media de 15,97; una desviación estándar de 2,646 y un error estándar de 0,468. En otras palabras, previo a la intervención, el grupo experimental presentaba un promedio ligeramente superior al del grupo control. No obstante, la diferencia no es considerable.

Por otro lado, después de la Intervención el grupo control tuvo una media de 16,96; una desviación estándar de 3,564 y un error estándar de 0,674. Mientras que el grupo experimental tuvo una Media de 36,69; una desviación estándar de 3,831 y un error estándar de 0,677. Por lo que, se observa que después de la intervención, la diferencia entre las medias de los dos grupos es sustancial (36,69 - 16,96 = 19,73). El grupo experimental muestra un aumento mucho mayor en la media que el grupo control. Esto señala un impacto considerable de la intervención en el

grupo de estudio. Pues, la diferencia más notable está en el cambio de las medias entre "antes" y "después" para cada grupo. El grupo control exhibe un aumento inferior "2,85", en cambio, el grupo experimental presenta un aumento considerablemente superior "20,72". Esta gran diferencia en el cambio de medias entre los grupos refuerza la idea de que la intervención tuvo un impacto significativo en el rendimiento del grupo experimental.

2. Discusión de Resultados

El estudio analizó el efecto del programa GeoGebra en la enseñanza de geometría. Donde inicialmente, se observó una ligera diferencia en las medias del grupo control “14,11” y el experimental “15,97” antes de la intervención, aunque no significativa. No obstante, tras la intervención con GeoGebra, se evidenció una diferencia sustancial entre ambos grupos. Específicamente, el grupo experimental mostró un aumento considerable en su media “36,69”, mientras que el grupo control presentó un incremento menor “16,96”. Esta disparidad, reflejada en la diferencia de 19,73 puntos entre las medias post-intervención, sugiere un efecto significativo del software GeoGebra en el rendimiento académico del grupo experimental. Además, la diferencia en el cambio de las medias entre ambos grupos "antes" y "después" es igualmente notable: un incremento de 20,72 puntos en el grupo experimental versus un aumento de solo 2,85 puntos en el grupo control. Este hallazgo refuerza la hipótesis de que la intervención con GeoGebra tuvo un impacto positivo y considerable en el aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental.

Estos resultados son concordantes con, Jiménez e Izquierdo (2017), quienes resaltan la importancia de integrar herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente considerando la familiaridad de los estudiantes con la tecnología. Asimismo, Barahona et al. (2015), enfatizan la eficacia de las herramientas tecnológicas para facilitar el análisis matemático a través de procesos visuales, contrastando con métodos tradicionales de enseñanza repetitivos y descontextualizados.

Además, de que estos hallazgos sustentan las teorías del aprendizaje por descubrimiento de Bruner y del desarrollo cognitivo de Piaget. La teoría de Bruner, con su enfoque en la construcción de modelos mentales a través de la resolución de problemas relevantes, se alinea con el uso de GeoGebra, que permite la manipulación visual de objetos geométricos y la experimentación activa. De igual manera, la teoría de Piaget, que destaca la importancia de la asimilación y acomodación en el proceso de aprendizaje, se refleja en la capacidad de GeoGebra para facilitar la adaptación a nuevos conceptos y la construcción de estructuras mentales organizadas. Finalmente, los antecedentes de investigación, como los estudios de Huete (2018) y Sostenes (2019), apoyan la eficacia del uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría. Ambas investigaciones destacan la capacidad del software para fomentar el razonamiento, la comprensión significativa y la resolución de problemas, en lugar de la memorización pasiva. Estos resultados hicieron llegara a la conclusión, que la utilización del software GeoGebra representa una herramienta valiosa para mejorar el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo en estudiantes de cuarto grado de secundaria en la Institución Educativa "Andrés Avelino Cáceres" – Cajamarca, 2023".

Para validar los resultados obtenidos en la comparación de medias, se realizó una prueba t de Student. Este análisis estadístico confirmó la hipótesis de investigación, proporcionando evidencia adicional que respalda las conclusiones derivadas de la comparación inicial. La prueba t de Student ofreció una medida objetiva de la significancia estadística de las diferencias observadas entre los grupos, fortaleciendo la validez de los hallazgos.

3. Prueba de Hipótesis.

*H*0: El software educativo GeoGebra influye de manera negativa en el aprendizaje de las rectas y puntos notables de un triángulo en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023.

$H1$: El software educativo GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de las rectas y puntos notables de un triángulo en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023.

Tabla 11

Preba t de Student de muestras independientes, del aprendizaje de puntos y líneas notables de un triángulo.

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Pre -test	No se asumen varianzas iguales			-3,375	51,030	0,001	-1,862	0,552	-2,969	-,754
	Se asumen varianzas iguales	1,710	0,196	-20,550	58	0,000	-19,723	0,960	-21,644	-17,802
Pos-test										

Nota: Prueba t de muestras independientes, donde se visualiza el avance del grupo control y el grupo experimental por separado, luego de aplicar el software GeoGebra en el grupo experimental.

Análisis

La tabla 11 muestra los resultados de la prueba t para muestras independientes, con y sin la suposición de varianzas iguales “utilizando la prueba de Levene para verificar la homogeneidad de varianzas”. Se examinaron de manera individual los resultados "antes" y "después".

Resultando antes de la Intervención, la prueba de Levene: El valor de F “13,830” y el valor de significancia “0,000”, indican que se rechaza la hipótesis nula de varianzas iguales. Así pues, para la prueba t, se empleó la fila "No se asumen varianzas iguales".

La prueba t de varianzas desiguales asumió un valor de t “-3,375” y una significancia de “0,001”, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos antes de la intervención. La diferencia de medias es -1,862, lo que significa que el grupo experimental tuvo una media 1,862 unidades mayor que el grupo control antes del tratamiento. El intervalo de confianza al 95% “-2,969; -0,754” no incluye el cero, lo que confirma la significancia estadística.

Resultado después de la intervención, la prueba de Levene arrojó un valor de F “1,710” y el valor de significancia un valor de “0,196”, indicando que no se rechaza la hipótesis nula de varianzas iguales. Así pues, "Se consideran varianzas equivalentes" para la prueba t. Esta última siendo la prueba t para “varianzas iguales”, y teniendo un valor de t igual a “-20,550” y una significancia de “0,000”, indicando una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos después de la intervención. La diferencia de medias es -19,723, lo que significa que el grupo experimental tuvo una media 19,723 unidades mayor que el grupo control después del tratamiento. El intervalo de confianza al 95% “-21,644; -17,802” no incluye el cero, lo que confirma la significancia estadística.

En base a los resultados obtenidos, se decretó el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación. Confirmando que, el software educativo GeoGebra influye de manera positiva en el aprendizaje de las rectas y puntos notables de un triángulo en los

estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE “Andrés Avelino Cáceres” Cajamarca, año 2023.

Discusión de la Contrastación de la Hipótesis

El estudio mostró un coeficiente “p = 0,196” para la prueba de Levene, indicando homogeneidad de varianzas, además de que en la prueba t mostró una diferencia altamente significativa “t = -20,550; p = 0,000” entre los grupos. En esta ocasión, el grupo experimental obtuvo una media 19,723 unidades superior al grupo control. Este contraste significativo entre los resultados pre y post-intervención corrobora la hipótesis de investigación. La notable variación en las medias después de la intervención, sumada a los intervalos de confianza que no abarcan el cero en ambos análisis, demuestra con firmeza el efecto beneficioso de GeoGebra en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Así, se descartó la hipótesis nula y se adoptó la hipótesis de investigación, corroborando el impacto beneficioso del software GeoGebra en el aprendizaje de las rectas y puntos significativos del triángulo en los estudiantes de cuarto grado de la IE "Andrés Avelino Cáceres" de Cajamarca durante el año 2023.

Estos resultados se alinean con Jiménez e Izquierdo (2017) y Barahona et al. (2015) sostienen que la incorporación de instrumentos tecnológicos puede potenciar el aprendizaje matemático. El marco teórico, basado en las teorías de Bruner y Piaget, refuerza la interpretación de los resultados, mostrando cómo GeoGebra facilita la construcción de modelos mentales y la adaptación a nuevos conocimientos, procesos centrales en ambas teorías. Así mismo, los antecedentes de investigación de Huete (2018) y Sostenes (2019) proporcionan evidencia adicional sobre la eficacia de GeoGebra como herramienta de apoyo para el aprendizaje de la geometría.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el programa educativo GeoGebra potencia notablemente el aprendizaje de puntos y rectas significativas de triángulos en los alumnos de cuarto grado de la IE "Andrés Avelino Cáceres", puesto que antes de la aplicación de este software, todos los estudiantes del grupo experimental estaban por debajo de la mitad del puntaje perfecto "15,97 de 48 puntos", mientras que después de la aplicación de este software el aprendizaje mejoró mucho alcanzando una media de "36,69 de 48 puntos" superando exitosamente la mitad del puntaje perfecto, contrastando este incremento, con lo que se obtuvo en el grupo control, al que no se le aplico el software GeoGebra "promedio de pos-test 16,96", se puede afirmar que la herramienta GeoGebra es altamente efectiva para mejorar el aprendizaje de los puntos y rectas notables de un triángulo.
2. Se concluyó que antes de la aplicación del software educativo GeoGebra, los logros de aprendizaje en los estudiantes del grupo experimental, se encontraron en un nivel bajo, pues el promedio de los estudiantes solo llego a "15,97" puntos de un total de 48 puntos, así mismo el grupo control presentó un promedio similar "14,11" lo que respaldó una evidencia sólida para un punto de partida de la investigación, ya que ninguno de los dos grupos llego a la mitad del puntaje.
3. Se concluyó que después de la aplicación del software educativo GeoGebra, los logros de aprendizaje en los estudiantes del grupo experimental, se encontraron en un nivel regular y bueno, pues el promedio de los estudiantes llegó a "36, 69 de 48 puntos", además de que el 50% de los estudiantes pasó a ubicarse a nivel regular y el otro 50% paso a situarse en un buen nivel, subrayando que al principio todos los alumnos estaban en un nivel bajo en el conocimiento de los puntos y rectas significativos de los triángulos.

RECOMENDACIONES

1. A la UGEL, Se recomienda el apoyo a los centros educativos en la implementación de sistemas de evaluación formativa y aplicativos tecnológicos para mejorar la calidad de la educación. Incorporando la entrega de instrumentos de evaluación, la capacitación de profesores en programas y plataformas de enseñanza.
2. Al director, apoyar a los docentes en la identificación de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y en la implementación de estrategias de refuerzo con tecnología. Esto puede incluir la asignación de recursos adicionales como softwares educativos, la organización de sesiones de apoyo, y la promoción de la colaboración entre docentes para compartir estrategias efectivas.
3. A los docentes de matemática de la IE “Andrés Avelino Cáceres”, se recomienda la integración del software GeoGebra en la enseñanza de puntos y rectas notables de triángulos en cuarto grado. Los resultados muestran un incremento significativo en el aprendizaje “de 15,97 a 36,69 puntos” en el grupo experimental, demostrando su efectividad. Se sugiere la capacitación continua en el uso pedagógico de GeoGebra para maximizar su potencial. Se debe explorar la creación de actividades interactivas y recursos didácticos utilizando la plataforma.

REFERENCIAS

Abánades, M., Botana, F., Escribano, J. & Tabera, L. (2006). *Historia del Software Geogebra.* México: Editorial Trillas.

Almendara Sevilla, J. (2003). Replanteando la tecnología educativa. Revista Científica de Comunicación y Educación, 23 30. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=755197

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, *1*(1-10), 1-10. (99+) TEORÍA DEL APRENDIZJE SIGNIFICATIVO TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO | blanca cazares - Academia.edu

Abe, T., & Gbenro, S. (2014). Una comparación de las variables de actitud de los estudiantes hacia las matemáticas entre escuelas secundarias públicas y privadas. *Journal of Educational Policy and Entrepreneurial Research, 1*(1), 32-39. https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEPER/article/view/15381/15789

Albán Obando, J., & Calero Mieles, J. L. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado, 13*(58), 223-220. http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado

Alvarado, J., & Ramos, P. (2021). Impacto del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de secundaria en Perú. *Revista Peruana de Educación Matemática, 2*(12), 45. https://doi.org/doi.org/10.xxxx/xxxxxx

Auccahuallpa, F. R., Troya Vásquez, R., & Rodríguez Rodríguez, D. (s.f.). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *UNAE*. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2587/1/267%20Beneficios%20del%20uso%20de%20Geogebra.pdf

Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la Matemática-Estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición.* Bilbao: Mensajero. https://www.researchgate.net/publication/316665759_Las_actitudes_hacia_la_Matematica-Estadistica_en_las_ensenanzas_medias_y_universitarias_Caracteristicas_y_medicion

Báez, R. & Iglesias, M. (2007). *Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". Enseñanza de la Matemática*, Vols. 12 al 16, Número extraordinario, 67-87

Barahona, F., Barrera, O., Hidalgo, B. y Vaca, B. (2014). *GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil.* Recuperada de: http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/index

Barrantes López, M. (2003). Caracterización de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en Primaria y Secundaria. *Campo Abierto, N° 24*, 15-36. https://dehesa.unex.es/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/14863/4/0213-9529_24_15.pdf#page=1

Bello, J. (2013). *Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria.* http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4737/BELLO_DURAND_JUDITH_MEDIACION_SECUNDARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bermeo, O. (2017). *Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería - 2016.* [Tesis de doctorado]. Universidad César Vallejo, Lima, Perú. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/5190/Bermeo_COA.pdf?sequence=1 &isAllowed=y

Boude, Ó., & Cárdenas, M. (2016). Cómo empoderar a las instituciones de educación básica en la incorporación de las TIC. *Revista Academia y Virtualidad*, 9(2), 27- 40. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18359/ravi.1862

Bernal García, M. I., Lamos Duarte, A. F., Vargas Rivera, O. I., Camargo Villalba, G. E., & Sanchez Capacho, N. (2019). Enfoques de aprendizaje, rendimiento académico y factores relacionados en estudiantes que cursan último a˜no de los programas de la Facultad de Ciencias de la salud. *Educación Médica, 20*(2), 10-17. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.11.008

Camargo, L., & Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis - TED*, (32), 4-8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001&lng=en&tlng=es

Carrera, B., & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky:enfoque sociocultural . Educere, 5(13), 41- 44. Vygotsky: enfoque sociocultural (redalyc.org)

Carrillo de Albornoz, A. (2009). GeoGebra. Mucho más que Geometría dinámica. España: Ra-Ma.

Castrillón, O., Sarache, W., & Ruiz Herrera, S. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación Universitaria, 13*(1). https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100093

Chaparro Garces, A., & Mejía Trejos, W. (2018). *Configuraciones epistémicas presentes en los libros de texto de grado séptimo: Los puntos y líneas notables del triángulo.* [Tesis de licenciatura en educación básica]. Repositorio de Universidad del Valle, Instituto de educación y pedagogía. http://funes.uniandes.edu.co/11578/1/Chaparro2018Configuraciones.pdf

Chen, L., Bae, S., Battista, C., Qin, S., Chen, T., Evans, T. M., & Menon, V. (2018). Positive Attitude Toward Math Supports Early Academic Success: Behavioral Evidence and Neurocognitive Mechanisms. *Psychological, 29*(3), 390-402. https://med.stanford.edu/content/dam/sm/scsnl/documents/Chen_Positive-Attitude-Toward-Math.pdf

Coloma Añazco, J. (2022). *Aplicación de GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza de rectas y puntos notables de un triángulo con los estudiantes de Noveno Año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Municipal "Eugenio Espejo" en el año lectivo 2021 – 2022* [Tesis de título de Magister]. Repositorio de Universidad Central del Ecuador Instituto Superior de Posgrado.

Dávila Kong, S., & Zamora Morales, A. (2022). *Actitudes hacia la matemática en las estudiantes del 5to año de educación secundaria, de la I. E. Santa Magdalena Sofía – Chiclayo - 2018[Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo].* Repositorio institucional. https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5120

Díaz Martínez, C., Llamas Salguero, F., & López Fernández, V. (2016). Relación entre creatividad, inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de enseñanza media técnico profesional del área gráfica. Programa de intervención neuropsicológico utilizando las TIC. *Revista Academia & Virtualidad, 9*(2), 41-58. https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/1891/1985

Downes, S. (2007). *Conectivismo y conocimiento conectivo.* https://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf

Elizalde Granda, K. J., & Farah Chévez, S. A. (2022). *Factores Intrínsecos Relacionados al Rendimiento Académico en Matemática de los Estudiantes de Décimo Año de la Unidad*

Educativa "Herlinda Toral" [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio institucional. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2796/1/TIC27ECE%20-%20Factores%20Intr%C3%ADnsecos%20Relacionados%20al%20Rendimiento%20Acad%C3%A9mico%20en%20Matem%C3%A1ticas.pdf

Fabres Fernández, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, *42*(1), 87-105. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000100006#:~:text=El%20aprendizaje%20de%20la%20geometr%C3%ADa%20debe%20ir%20de%20lo%20concreto,%2C%20bloques%20poligonales%2C%20 entre%20otros

Farías Mata, M. (2011). *Actitudes y Autorregulación en el aprendizaje de la matemática: Nuevos abordajes en la enseñanza-aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios.* Académica Española.

Gamboa Araya, R., & Ballestero Alfaro, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare, XIV(2),* 125-142. https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf

García Paredes N., Chiliquinga García A., Román Cañizare G., Zurita Guachamín E., Haro Sarango A. (2023). *Interfaz de Geogebra* [JPG]. Red de Investigadores Latinoamercanos. Paraguay.
Vista de Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el aprendizaje universitario en el área de matemáticas (redilat.org)

Gonzáles Pienda, J. A., Fernández Cueli, M., García, T., Suárez, N., Fernández , E., Tuero Herrero, E., & Helena Da Silva, E. (2012). Diferencias de género en actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza obligatoria. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud, 3*(1), 55-73. http://hdl.handle.net/10651/18428

Hely Perez, D. (2020). *Geogebra (Versión)* [Free Software Foundation]. https://www.geogebra.org/m/nudq5spb

Hernández, S., Fernández, C., & Baptista. (2014). *Analisis de los datos cuantitativos. Metodología de la investigación.*

Hohenwarter, M., & Jones, K. (2018). GeoGebra: Una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología, 2*(49), 123. https://doi.org/doi.org/10.xxxx/xxxxxx

Hohenwater, M. (2004). *Software Geogebra.* Madrid: Editorial Barcelona.

Holguin, J., Villa, C., Montalvo, M., Villena, M., Carrasco, Y. & Espinola, L. (2019). Significado del aprendizaje–enseñanza de la matemática en contextos lingüísticos del quechua y citadinos. *Revista Valdizana*. 13 (3), pp. 143 – 155. https://doi.org/10.33554/riv.13.3.343

Huete Fuentes, A. (2018). *Geogebra como herramienta de apoyo para el aprendizaje de algunos temas sobre triángulos en Geometría Euclidiana* [Tesis de título de Doctor]. Repositorio de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Jiménez García, J. y Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, *4*(7). https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654

Joya, C., & Suárez, P. (2020). Aprendizaje por descubrimiento en sistemas de puntos y rectas notables del triángulo. *Praxis & Saber, 11(26),* e9880. http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v11n26/2216-0159-prasa-11-26-e9880.pdf

Juárez More, L. (2020). *Aplicación del software GeoGebra para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en una Institución Educativa en Tumbes, 2019* [Tesis de Maestro]. Repositorio de Universidad César Vallejo.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Fundamentos de la investigación del comportamiento* (4 ed.). (R. a. Holt, Ed.)

Laurente Jurado, E., & Zúñiga Mayhua, J. Á. (2018). *Actitud Hacia La Matemática Y El Rendimiento Académico En Los Estudiantes De Una Institución Educativa De Huancavelica [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica].* Repositorio institucional. https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/83d93d9c-a073-48b4-8056-fee0fa7c95a5/content

León, A. (2007). Que es la educación. Venezuela. *Red de revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica*, *11(39),* 97-121.

https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf

Lijphart, A. (1971). Política comparada y método comparativo. *The American Political Science Review, 3*(65).

Loret de Mola Garay, J. E. (2011). Estilos y estrategias de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad peruana "Los Andes" de Huancayo-Perú. *Revista Estilos de Aprendizaje, 48*, 149-184. https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/941/1649

Marqués, P. (1996). El software educativo. *J. Ferrés y P. Marqués, Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, 119-144. https://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/educativo_de_pere_MARQUES.pdf

Mamani Flores, O. (2012). *Actitudes hacia la matemática y el rendimiento académico en estudiantes del 5° grado de secundaria: Red N° 7 Callao [Tesis de Licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]*. Repositorio institucional. https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/f1145618-76f3-4c23-9add-990e133311c0

Meza, E., Cevallos, F., & Reyes, I. (2012). Los diseños de la investigación científica. Editorial San Marcos. Lima, Perú.

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Ministerio de Educación. (2016). *Programa curricular de Educación Secundaria.* programa- curricular-educacion-secundaria.pdf (minedu.gob.pe)

MINEDU. (2022). Uso de herramientas digitales en la educación matemática. Lima, Perú. https://www.minedu.gob.pe/

Ministerio de Educación [MINEDU]. (2018). *Evaluación Muestral de Estudiantes 2022 presenta resultados más bajos que los de 2019*. http://umc.minedu.gob.pe/evaluacion-muestral-de-estudiantes-2022-presenta-resultados-mas-bajos-que-los-de-2019/

Ministerio de Educación [MINEDU]. (2022). *Evaluación PISA 2018.* http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/12/Presentaci%C3%B3n-de-resultados-PISA-2022-Per%C3%BA.pdf

Ministerio de Educación. (2020). *Rutas del aprendizaje ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños y niñas?*

https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/web-cambiemoslaeducacion/docs2inicial/Fasciculo-Inicial-Matematica.pdf?f=/repositorio/descargas/rutas-2013

Ministerio de Educación. (2020). *Currículo Nacional*. https://sites.minedu.gob.pe/curriculonacional/2020/11/06/que-caracteristicas-tiene-el-curriculo-nacional-de-la-educacion-basica/#:~:text=El%20nuevo%20Curr%C3%ADculo%20Nacional%20establece,complicada%20de%20ense%C3%B1ar%20y%20evaluar.

Mora Sánchez, J. (s.f). Los recursos Didácticos en el aprendizaje de la Geometría. *Revista de Nuevas Tecnología en la educación.* http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_46/nr_501/a_6831/6831.pdf

Muñoz Cuartas, O. (2012). *Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor* [Tesis de maestría]. Repositorio de Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11654/9853117.2012.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ngussa, B. M., & Mbuti, E. E. (2017). La influencia del humor en la actitud de los estudiantes y el rendimiento en matemáticas: un caso de escuelas secundarias en la ciudad de Arusha, Tanzania. *IJRDO- Journal of Educational Research, 2*(3), 170-181. https://doi.org/https://doi.org/10.53555/er.v2i3.165

Oblitas Urrutia, M. (2021). *Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las figuras geométricas del espacio en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa San Martín de Tours, distrito de Pomahuaca, Jaén, año 2019* [Tesis de Maestro]. Repositorio de Universidad Nacional de Cajamarca.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *El programa Pisa de la OCDE.* https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf

Páez de Marín, A. (1987). *Rendimiento estudiantil en química en el primer año de año de ciencias del nivel de educación media diversificada y profesional: distrito Maracaibo. Sector Público. Universidad de Zulia.* Maracaibo.P/s.p. .

Pasive Barreto, P. (2022). *Influencia de la aplicación móvil GeoGebra en el proceso de*

enseñanza aprendizaje del concepto de perímetro y área para el desarrollo del razonamiento, modelación y resolución de problemas [Tesis de título de Magister]. Repositorio de Universidad de Santander.

Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: Construcción y Validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica, 19*(1), 67-91. https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.8961

Pedrosa, C. (2020). *Actitudes hacia las Matemáticas en Estudiantes Universitarios [Tesis de Doctorado, Universidad de Córdoba].* Repositorio institucional. https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/20175/2020000002093.pdf

Pedrosa, M., Astiz, M., Montero , Y., & Todisco, N. (2016). *Elaboración Y Análisis De Una Escala Para El Estudio De Las Actitudes De Los Alumnos De La Secundaria Superior Hacia La Matemática.* III Jornadas de Investigadores en Educación. https://fh.mdp.edu.ar/encuentros/index.php/jie/3jie/paper/download/1332/763

Pisco Goicochea, E. (2019). A*plicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función exponencial, de los estudiantes de la especialidad de Matemática e Informática de la facultad de Educación – UNC, 2018* [Tesis de Maestro]. Repositorio de Universidad Nacional de Cajamarca.

Phonapichat, P., Wongwanich, S., & Sujiva, S. (2014). Un análisis de las dificultades de los estudiantes de primaria en la resolución de problemas matemáticos. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116*, 3169-3174. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.728

Rojas León , S., & Tafur Romero, B. (2018). *Actitudes Hacia Las Matemáticas Y El Rendimiento Académico De Los Alumnos Del 4to Grado De Secundaria De I.E Técnica N° 21007-Félix B. Cárdenas- Santa María- 2015 [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].* Repositorio Institucional. https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4171/ROJAS%20y%20TAFUR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez Bálcazar, R. A., Flores Nicolalde, B. C., & Flores Nicolalde, F. (2016). Influencia de los hábitos de estudio en el rendimiento académico de los estudiantes de una institución de educación media ecuatoriana. *Latin-American Journal of Physics Education, 10*(1), 1-10. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5517258

Siemens, G. (2004). Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital. *Revista Internacional de Tecnología Educativa y Aprendizaje a Distancia*. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Sostenes Gonzáles, H. (2019). *Estudio didáctico en la resolución de problemas con GeoGebra. Las rectas notables de los triángulos* [Tesis de Maestro]. Repositorio del Instituto Politécnico Nacional de México.

Stelzer, F., Vernucci, S., Aydmune, Y., & Del Valle, M. (2020). Diseño y validación de una escala de actitudes hacia las matemáticas. *Revista Evaluar, 20*(2), 51-68. https://www.researchgate.net/publication/343921900_Diseno_y_validacion_de_una_escala_de_actitudes_hacia_las_matematicas

Taruna, S., & Pandey, M. (2016). Towards the Integration of Multiple Classifier pertaining to the Student's Performance Prediction. *Perspectives in Science, 8*, 364-366. https://www.researchgate.net/publication/301734592_Towards_the_Integration_of_Multiple_Classifier_pertaining_to_the_Student's_Performance_Prediction

Ticlla Burgos, D. (2020). *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019* [Tesis de Maestro]. Repositorio de Universidad Católica Sedes Sapientiae.

Tourón, J. (1984). *Factores del rendimiento académico en la Universidad.* Universidad de Navarra. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=32596

UNC. (2023). Estudio sobre la aplicación de GeoGebra en la enseñanza de la geometría en Cajamarca. *Revista de Investigación Educativa, 1*(5), 79. https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6551?show=full

Vásquez Trejo, C. (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 Doctor]. Repositorio de Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Valdivia Vargas, R. E. (2024). *Influencia del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal, de los estudiantes del quinto grado de la Institución Educativa "Cristo Redentor" Yanacancha Baja, Encañada, Cajamarca, 2023.* Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. http://hdl.handle.net/20.500.14074/7506

Vergara Mesa, M. I. (2011). *Funciones ejecutivas y desempeño académico en estudiantes de primer año de psicología de la corporación universitaria Minuto de Dios, en Bello Antioquia [Tesis de Maestría, Universidad San Buenaventura]*. Repositorio institucional. https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/827ccc64-6951-4a43-b498-eb78e9744a59/content

Vielma, E., & Salas, M. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere, 3(9),* 30- 37. Redalyc.Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo

Villarroel Cosinga, A. (2019). *Influencia de la aplicación del Software Educativo Geogebra en el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de Primer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa San Mateo de Huanchor, Huarochiri,2018* [Tesis de Maestro]. Repositorio de Universidad Nacional de Educación.

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo". *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102. https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf

APÉNDICES Y ANEXOS

Anexo 1 – Instrumentos de Recolección de la Información

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Influencia del uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo								
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Recolección de datos	Metodología	Población y muestra
¿Cómo influye la aplicación del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de rectas y puntos notables en un triángulo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023?	Determinar la influencia del uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo, en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE.: "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023.	H_0: El software educativo GeoGebra sí influye en el aprendizaje de las rectas y puntos notables de un triángulo en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IE.: "Andrés Avelino Cáceres" Cajamarca, año 2023.	Variable independiente: Uso del software educativo GeoGebra.	Conocimiento del software educativo	•Identifica su nivel de conocimiento sobre el software GeoGebra y su aplicación en el aprendizaje de geometría. •Reconoce y describe las características más importantes del software GeoGebra en relación con su uso educativo. •Demuestra dominio en la utilización de menús y botones de acción dentro del software GeoGebra. •Evalúa la adecuación de los medios de representación (imagen, texto, sonido y video) utilizados en GeoGebra para estimular el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.	Encuesta. Cuestionario (escala de Likert) Evaluación educativa Examen	Método: Inductivo – deductivo. Tipo: No experimental	Población: Todos los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la institución educativa "Andrés Avelino Cáceres" Muestra: 60 estudiantes de cuarto grado de secundaria. Teniendo un grupo experimental y uno control. Grupo experimental:

					•Analiza la claridad y precisión de las orientaciones del software GeoGebra en el desarrollo de actividades relacionadas con las rectas y puntos notables del triángulo.			32 estudiantes. Grupo control: 28
				Aplicación del software	•Realiza construcciones geométricas, incluyendo rectas y puntos notables del triángulo, utilizando el software GeoGebra siguiendo las orientaciones y leyendas proporcionadas. •Desarrolla actividades en GeoGebra de manera precisa y ágil, demostrando dominio en su uso. •Reconoce la estructura y el diseño del software GeoGebra, comprendiendo su importancia en el aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo. •Evalúa la adecuación del software GeoGebra en relación con su aprendizaje, necesidades, intereses y condiciones pedagógicas. •Identifica y describe las			

					características de la vista algebraica del software GeoGebra y su relación con la representación gráfica.			
				Gestión de datos	•Reconoce el nivel de importancia del software GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la geometría del espacio. •Evalúa la utilidad de GeoGebra en las sesiones de aprendizaje sobre rectas y puntos notables del triángulo. •Determina el grado en que el software GeoGebra facilita la resolución de problemas relacionados con las rectas y puntos notables del triángulo. •Identifica el impacto del uso de GeoGebra en la realización de actividades grupales, fomentando el aprendizaje colaborativo. •Analiza cómo la utilización del software GeoGebra influye en la motivación durante el desarrollo de sesiones sobre rectas y puntos notables del triángulo.			

			Variable dependiente : El aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.	Modela objetos con rectas y puntos notables del triángulo.	•Representa gráficamente las rectas y puntos notables del triángulo utilizando el software GeoGebra. •Identifica e interactúa con los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo en el software GeoGebra. •Estudiante describe las características y propiedades de las rectas y puntos notables del triángulo. •Construye y desarrolla las rectas y puntos notables del triángulo mediante el uso del software GeoGebra.	Prueba cognoscitiva Pre test y post test.		estudiantes.
				Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo.	•Construye y representa geométricamente las tres alturas de un triángulo en GeoGebra, determinando el ortocentro del triángulo graficado. •Determina el punto que equidista a tres localidades utilizando métodos geométricos sin el uso de GeoGebra. •Analiza y ubica el punto			

					equidistante para la instalación de un depósito de combustible y tres grifos en un sistema de carreteras que conectan tres localidades. •Identifica el punto de equilibrio en un triángulo para situar una base de apoyo que garantice la estabilidad de una mesa triangular.			
				Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo.	•Argumenta y justifica por qué el incentro de un triángulo es un punto interior, relacionándolo con las propiedades de las bisectrices. •Explica por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo coincide con el vértice del ángulo recto, sustentando su respuesta en la intersección de las alturas. •Identifica y describe las particularidades del baricentro en un triángulo, destacando sus propiedades como centro de gravedad. •Analiza y determina la			

					veracidad de proposiciones sobre el ortocentro, circuncentro y baricentro en distintos tipos de triángulos.			

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos (TES)

Evaluación de los aprendizajes de las rectas y puntos notables del triángulo

Institución educativa "Andrés Avelino Cáceres"

Grado y sección:

Lugar y Fecha Los Baños del Inca, …. de ……. del 2024

Duración: 60 minutos

Calificativo: ……

Objetivo: La siguiente evaluación tiene como objetivo reconocer el conocimiento del estudiante en el tema de rectas y puntos notables del triángulo.

Instrucciones:

- Examina con atención todas las preguntas que se te plantean a continuación.
- Resuelve de manera individual lo que se te solicita.

Variable: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.

Escala valorativa:

CUANTITATIVO	CUALITATIVO
1	Desconoce
2	Básico
3	Intermedio
4	Avanzado

N°	Dimensión	Ítem	Escala valorativa
01	Modela objetos con rectas y puntos notables.	1. En los diseños de rectas y puntos notables del triángulo, realiza gráficos de las construcciones que consideres resaltantes utilizando el software GeoGebra.	
		2. Identifica los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo en el software GeoGebra e interactúa.	
		3. Describe cada una de las rectas y puntos notables del triángulo según corresponda	
		4. Dibuja el desarrollo de las rectas y puntos notables utilizando el software GeoGebra.	

02	Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo.	5. Construye y representa geométricamente las tres alturas del triángulo en GeoGebra. Hallando el ortocentro del triángulo graficado.	
		6. Se quiere colocar una antena para una mejor señal de internet en tres pueblos cercanos. Busca el punto que equidista a estos tres pueblos, sin utilizar el GeoGebra	
		7. Un empresario quiere ubicar tres grifos en cada una de las carretas que unen tres pueblos. Para ello, también se tiene que colocar un depósito que esté a la misma distancia de cada uno de estos grifos. ¿Dónde se tendrá que colocar este depósito y los tres grifos?	
		8. David es un carpintero que realizará una mesa triangular, pero esta mesa tendrá una característica peculiar, solo se podrá apoyar en una pata. ¿dónde deberá situar esta pata para que la mesa permanezca en equilibrio?	
03	Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo.	9. Argumenta porqué el incentro es un punto interior del triángulo.	
		10. ¿Por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo cae en el vértice donde se encuentra en ángulo recto?	
		11. ¿Qué particularidades encuentras en el triángulo con respecto al baricentro?	
		12. ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas? a) En un triángulo acutángulo el ortocentro cae fuera del triángulo ( ) b) El circuncentro es un punto interior en un triángulo obtusángulo ( ) c) En todo triángulo no equilátero, el ortocentro, el baricentro y el circuncentro se encuentran alineados en ese orden. ( ) d) La distancia del baricentro al vértice es el doble de la distancia del baricentro al punto medio del lado del triángulo. ( )	

Anexo 3: Validación de expertos

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA
(JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: ..José Camilo Mucha Ortiz.....

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Uso del software educativo GeoGebra.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, ..01... de ..mayo... del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	

.....
FIRMA
DNI: 26637229

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, José Camilo Micha Ortiz, identificado con DNI N° 26633729, con grado académico de Doctor en Ing. Sistemas

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los quince (15) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones: Conocimiento del software educativo (05), Aplicación del software (05), Gestión de datos (05). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cinco (05) indicadores dimensión: Utiliza, conoce, maneja, crea e inserta.

El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
15	15	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 08 de Mayo del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: José Camilo Micha Ortiz

.....
FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO (JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: ...José Camilo Mucha Ortiz.....

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, ..08.. de ..mayo.... del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

.....
FIRMA

DNI: 26637229

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO
(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, José Camilo Micha Ortiz, identificado con DNI N° 26637229, con grado académico de Doc. Ing. Sistemas

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los doce (12) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones de apoyo al aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo: Modela objetos con rectas y puntos notables (04), Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo (04), Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo (04). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta un (01) indicador para cada dimensión: Describe la ubicación de las rectas y puntos notables del triángulo y los representa utilizando el software educativo GeoGebra, Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para la resolución de problemas con rectas y puntos notables del triángulo, Plantea afirmaciones sobre relaciones y propiedades que descubren en las rectas y puntos notables.

El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 08 de mayo del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: José Camilo Micha Ortiz

FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA
(JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: ..Nacarino Diaz Carmela.....

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Uso del software educativo GeoGebra.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, ..12... de ..mayo.... del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	
13	✓		✓		✓		✓	
14	✓		✓		✓		✓	
15	✓		✓		✓		✓	

.....
FIRMA
DNI: ..47911540...

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA
(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo,....Carmela Nacarino Diaz....., identificado con DNI N° .....17911540....., con grado académico de Maestra en Ciencias.,

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los quince (15) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones: Conocimiento del software educativo (05), Aplicación del software (05), Gestión de datos (05). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cinco (05) indicadores dimensión: Utiliza, conoce, maneja, crea e inserta.

El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
15	15	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, ...12.. de ...mayo.. del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: ...Carmela Nacarino Diaz.....

.....
FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO (JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Nacarino Diaz Carmela

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, 12 de mayo del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	✓		✓		✓		✓	
2	✓		✓		✓		✓	
3	✓		✓		✓		✓	
4	✓		✓		✓		✓	
5	✓		✓		✓		✓	
6	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓		✓		✓	
8	✓		✓		✓		✓	
9	✓		✓		✓		✓	
10	✓		✓		✓		✓	
11	✓		✓		✓		✓	
12	✓		✓		✓		✓	

FIRMA

DNI: 47911540

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO
(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo,.....Carmela Nacarino Diaz....., identificado con DNI N° .....17911540....., con grado académico de .Maestra en Ciencias,

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los doce (12) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones de apoyo al aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo: Modela objetos con rectas y puntos notables (04), Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo (04), Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo (04). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta un (01) indicador para cada dimensión: Describe la ubicación de las rectas y puntos notables del triángulo y los representa utilizando el software educativo GeoGebra, Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para la resolución de problemas con rectas y puntos notables del triángulo, Plantea afirmaciones sobre relaciones y propiedades que descubren en las rectas y puntos notables.

El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	100 %.

Lugar y fecha: Cajamarca, ..12... de ..mayo.. del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: ...Carmela...Nacarino...Diaz.....

.....
FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO
(JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Zelaya de los Santos, Luis Enrique

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, 30 de abril del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	

.....
FIRMA

DNI: 26723433

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO
(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo, Luis Enrique Zelaya de los Santos, identificado con DNI N° 26723433, con grado académico de Doctor,

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los doce (12) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones de apoyo al aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo: Modela objetos con rectas y puntos notables (04), Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del triángulo (04), Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo (04). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta un (01) indicador para cada dimensión: Describe la ubicación de las rectas y puntos notables del triángulo y los representa utilizando el software educativo GeoGebra, Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para la resolución de problemas con rectas y puntos notables del triángulo, Plantea afirmaciones sobre relaciones y propiedades que descubren en las rectas y puntos notables.

El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
12	12	%100

Lugar y fecha: Cajamarca, 30 de abril del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Luis Enrique Zelaya de los Santos

FIRMA DEL EVALUADOR

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA
(JUICIO DE EXPERTOS)

Yo,..Luis Enrique Zelaya de los Santos....., identificado con DNI N° ..26723433....., con grado académico de ..Doctor.....,

Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los quince (15) ítems correspondientes a la Tesis para optar por el grado de licenciado en Educación: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en tres (03) dimensiones: Conocimiento del software educativo (05), Aplicación del software (05), Gestión de datos (05). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cinco (05) indicadores dimensión: Utiliza, conoce, maneja, crea e inserta.

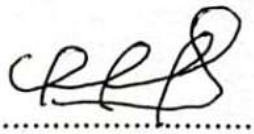
El instrumento corresponde a la tesis: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
15	15	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, ..30.. de abril.. del 2024

Nombres y Apellidos del Evaluador: Luis Enrique Zelaya de los Santos



.....
FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN DEL CUESTIONARIO DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA
(JUICIO DE EXPERTOS)

Apellidos y Nombres del Evaluador: Zelaya de los Santos, Luis Enrique

Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023.

Variable: Uso del software educativo GeoGebra.

Autor: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

Fecha: Cajamarca, 30 de abril del 2024.

N°	CRITERIOS DE EVALUCIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	

.....
FIRMA
DNI: ...26723433

Apéndice 1: Base de datos

GRUPO CONTROL															
1.En los diseños de rectas y puntos notables del triángulo, realiza	2. Identifica los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo en el software	3.Describe cada uno de los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo	4. Dibuja el desarrollo de las rectas y puntos notables utilizando el software	5.Construye y representa geométricamente las tres alturas del triángulo en GeoGebra	6.Se quiere colocar una antena para una mejor señal de internet en tres pueblos	7. Un empresario quiere ubicar tres grifos en cada una de las carretas que unen tres	8. David es un carpintero que realizará una mesa triangular, pero esta mesa tendrá una	9. Argumenta porqué el incentro es un punto interior del triángulo.	10.¿Por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo cae en el vértice donde se encuentra en	11. ¿Qué particularidades encuentras en el triángulo con respecto al baricentro?	12. ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?	Modela objetos con rectas y puntos notables.	Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios	Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo	Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	5	5	5	15
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
1	2	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	6	7	5	18
1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	6	5	5	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	5	4	6	15
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	5	4	13
2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	5	4	6	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	5	13
2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	5	5	6	16
2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	5	6	5	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	4	4	5	13
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	5	5	5	15
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	5	4	5	14
1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	5	6	6	17
1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	5	4	5	14
1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	4	5	6	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12

GRUPO EXPERIMENTAL

1.En los diseños de rectas y puntos notables del triángulo, realiza gráficos de las construcciones que consideres	2. Identifica los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo en el software GeoGebra e interactúa.	3.Describe cada uno de los elementos de las rectas y puntos notables del triángulo según corresponda	4. Dibuja el desarrollo de las rectas y puntos notables utilizando el software GeoGebra.	5.Construye y representa geométricamente las tres alturas del triángulo en GeoGebra. Hallando el ortocentro del triángulo	6.Se quiere colocar una antena para una mejor señal de internet en tres pueblos cercanos. Busca el punto que equidista	7. Un empresario quiere ubicar tres grifos en cada una de las carretas que unen tres pueblos. Para ello, también se tiene que	8. David es un carpintero que realizará una mesa triangular, pero esta mesa tendrá una característica peculiar, solo se podrá	9. Argumenta porqué el incentro es un punto interior del triángulo.	10.¿Por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo cae en el vértice donde se encuentra en ángulo recto?	11. ¿Qué particularidades encuentras en el triángulo con respecto al baricentro?	12. ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?	Modela objetos con rectas y puntos notables.	Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del	Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo.	Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.
2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	8	5	6	19
2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	8	6	5	19
1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	4	8	5	17
2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	6	7	7	20
1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	6	7	6	19
2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	7	5	6	18
1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	6	7	6	19
1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	1	1	5	8	5	18
2	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	7	6	5	18
2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1	5	7	6	18
2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	8	6	5	19
1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	5	6	5	16
1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	5	7	6	18
2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	6	5	6	17
2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	6	7	5	18
2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	6	6	6	18
1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	5	6	6	17
1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	5	6	5	16
1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	5	5	6	16
1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	5	6	5	16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	4	5	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	5	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	5	6	4	15

POS-TEST GRUPO EXPERIMENTAL

1.En los diseños de rectas y puntos notables del triángulo, realiza gráficos de las construcciones que consideres resaltantes utilizando el	2. Identifica los elementos de las rectas y puntos notables del	3.Describe cada uno de los elementos de las rectas y puntos	4. Dibuja el desarrollo de las rectas y puntos notables utilizando el software GeoGebra.	5.Construye y representa geométricamente las tres alturas del triángulo en GeoGebra. Hallando el ortocentro del triángulo graficado	6.Se quiere colocar una antena para una mejor señal de internet en tres pueblos cercanos. Busca el punto que equidista a estos tres pueblos, sin	7. Un empresario quiere ubicar tres grifos en cada una de las carretas que unen tres pueblos. Para ello, también se tiene que colocar un	8. David es un carpintero que realizará una mesa triangular, pero esta mesa tendrá una característica peculiar, solo se podrá apoyar en una pata. ¿dónde deberá	9. Argumenta porqué el incentro es un punto interior del triángulo.	10.¿Por qué el ortocentro de un triángulo rectángulo cae en el vértice donde se encuentra en ángulo recto?	11. ¿Qué particularidades encuentras en el triángulo con respecto al baricentro?	12. ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas?	Modela objetos con rectas y puntos notables.	Usa estrategias y procedimientos para resolver ejercicios con rectas y puntos notables del	Argumenta afirmaciones sobre las rectas y puntos notables del triángulo.	Aprendizaje de las rectas y puntos notables del triángulo.
3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	2	15	13	13	41
4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	2	16	13	12	41
3	4	3	3	3	3	3	3	2	1	1	4	13	12	8	33
4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	1	4	15	13	9	37
3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	15	13	11	39
3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	15	13	12	40
3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	11	10	9	30
3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	2	2	13	10	10	33
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	12	12	11	35
3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	12	11	12	35
4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	15	13	11	39
3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	14	12	11	37
3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	13	12	11	36
3	4	2	4	4	2	2	2	3	2	2	3	13	10	10	33
3	4	2	4	4	2	2	2	3	2	2	3	13	10	10	33
4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	15	13	13	41
4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	15	13	14	42
4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	16	9	8	33
4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	1	14	13	10	37
3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	1	13	12	10	35
3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	14	14	12	40
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	16	13	12	41
4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	15	14	12	41
4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	16	15	12	43
4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	13	12	10	35
2	3	2	3	4	2	2	2	2	3	3	2	10	10	10	30
4	4	4	3	4	3	4	3	2	3	2	4	15	14	11	40
4	3	2	3	2	3	3	3	3	4	2	2	12	11	11	34
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	16	13	12	41
2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	4	2	10	14	12	36
3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	12	9	10	31
3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	11	10	11	32

Apéndice 2: Sesiones de aprendizaje.

Sesión de aprendizaje N° 01

TÍTULO: Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos.

DOCENTE: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

GRADO: 4° B

PROPÓSITO: El estudiante construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos.

Duración: 2 horas pedagógicas.

ENFOQUE TRANSVERSAL	Orientación al bien común
COMPETENCIA TRANSVERSAL	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. • Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.
CAMPO TEMÁTICO	Clasificación de triángulos

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
RESULVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	Establece relaciones entre las medidas de los ángulos y los lados de un triángulo y las clasifica. Emplea estrategias, recursos o procedimientos para determinar las medidas de lados y ángulos del triángulo.

SECUENCIA DIDÁCTICA

ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO	- El docente se presenta, da la bienvenida y saluda cordialmente a los estudiantes. Se establecen las normas de trabajo y las pautas de participación. - La docente muestra imágenes de construcciones triangulares y realiza las siguientes preguntas: **¿qué figuras geométricas observas en las imágenes presentadas?** **¿todos los triángulos son iguales? ¿cómo los diferencias?** - Los estudiantes participan activamente en clase.	Software educativo GeoGebra

	- La docente comunica a los estudiantes el **propósito de la actividad.** **"construir en el software educativo GeoGebra diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos"**	
DESARROLLO	- La docente da inicio a la sesión: **"APLICAMOS EL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE DIFERENTES CLASES DE TRIÁNGULOS SEGÚN SUS LADOS Y ÁNGULOS"** **SITUACIÓN:** Los estudiantes de secundaria de una clase de geometría están organizando una Feria de Matemáticas para los alumnos de primaria. La feria tiene como objetivo enseñar conceptos básicos de geometría a los más pequeños, y uno de los stands más importantes será el de la clasificación de los triángulos. **¿Qué debemos tener en cuenta para la construcción de triángulos y su clasificación en el software educativo GeoGebra?** **¿Cómo identificar qué clase de triángulos son los graficados en GeoGebra?** **¿Según que clasificamos a los triángulos?** - La docente reparte los recursos de aprendizaje a los estudiantes.	
CIERRE	- Al finalizar la clase la docente hace una reflexión sobre las dificultades y logros durante la sesión. **¿Qué aprendiste hoy?** **¿En qué situaciones tuviste dificultades?** **¿Por qué?** **¿Cómo superaste las dificultades presentadas?** **¿En qué otras situaciones podrías aplicar las estrategias de la presente sesión?**	

Recursos de aprendizaje

Propósito de aprendizaje: El estudiante construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos.

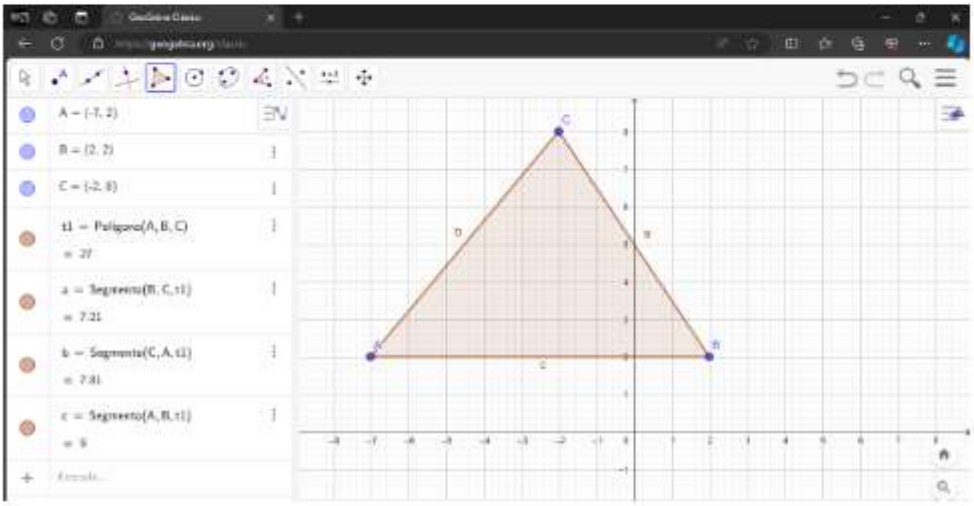
Pregunta N°1. ¿Qué figuras geométricas observas en las imágenes presentadas? Menciona

Pregunta N°2. ¿Todos los triángulos son iguales? ¿cómo los diferencias? Justifica

---

Pregunta N°3. Apoyándote con el software GeoGebra realiza la construcción de triángulos según su clasificación: lados y ángulos.

- Paso 1: Abrir el programa GeoGebra e ingresar a la barra de herramientas y hacer clic en el ícono de la figura de un triángulo, damos clic y escogemos polígono, vamos a la vista gráfica y comenzamos a trazar 3 puntos, vamos a la coordenada A(-7,2) , B(2,2) y C(-2,8) en la vista gráfica y para cerrar la figura damos clic en el primer punto.



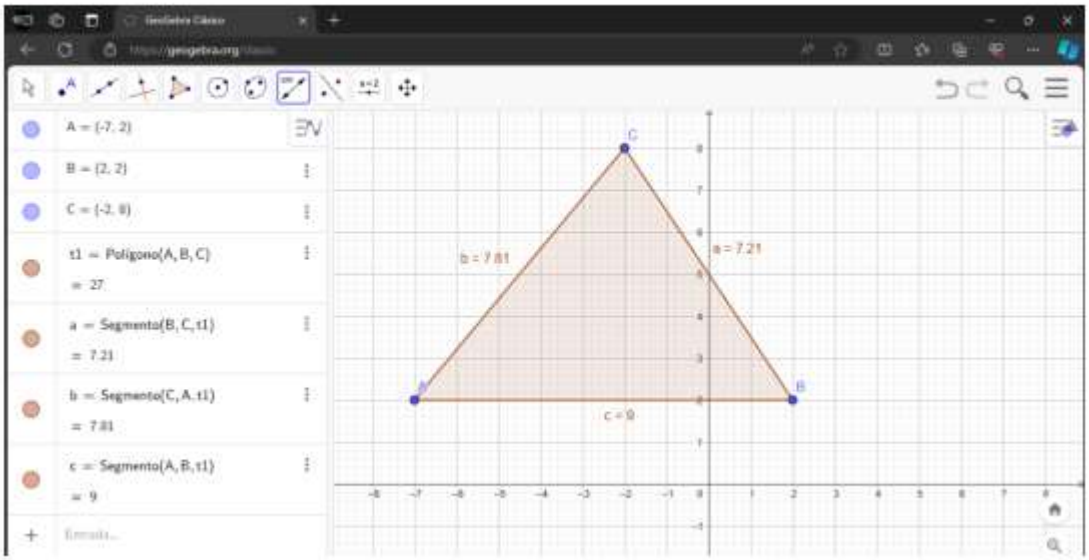
- **Paso 2:** Vamos nuevamente a la barra de herramientas en donde daremos clic al ícono de un ángulo y a continuación daremos clic al ícono de centímetros

, el cual nos ayudará a encontrar la medida de cada uno de los tres segmentos del triángulo. Seleccionamos este ícono e inmediatamente seleccionamos los segmentos a medir y vamos a observar cómo automáticamente nos aparecen las medidas de los segmentos AB, BC y AC. Por la medida de sus lados del triángulo podemos clasificar a nuestro triángulo según sus lados:

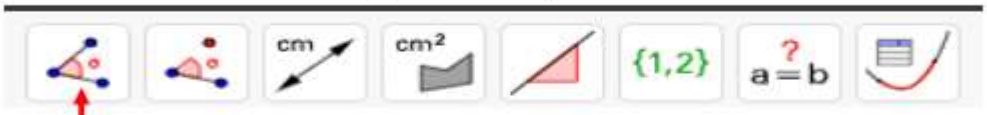
Isósceles= Dos lados de igual medida y un tercer lado no igual

Escaleno= todos sus lados tienen distintas medidas

Equilátero=todos sus lados son iguales.



Paso 3: Ahora para saber que clase de triángulo según sus ángulos es, vamos nuevamente a la barra de herramientas y damos clic en el ícono del ángulo y a continuación daremos clic en el primer ícono que nos muestra.



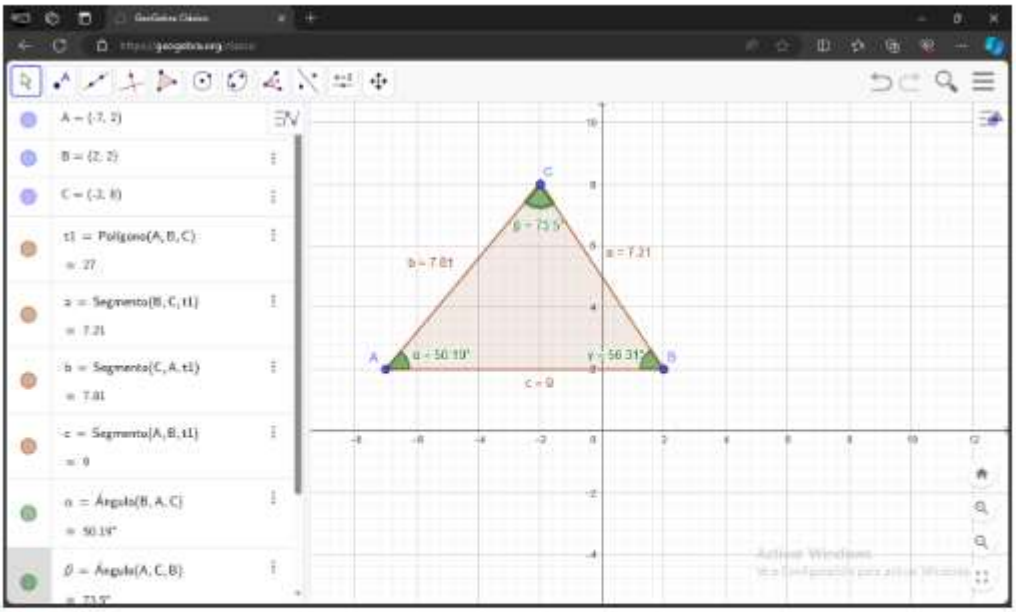
el cual nos ayudará a encontrar la medida de los ángulos del triángulo que tenemos. Seleccionamos este ícono e inmediatamente vamos a seleccionar los tres vértices de mi triángulo, en donde el vértice central será en dónde se ubicará el ángulo.

Por la medida de sus ángulos los puedo clasificar en:

Recto = Tiene un ángulo de 90°

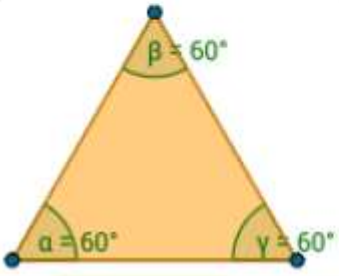
Acutángulo = Todos sus ángulos miden menos que 90°

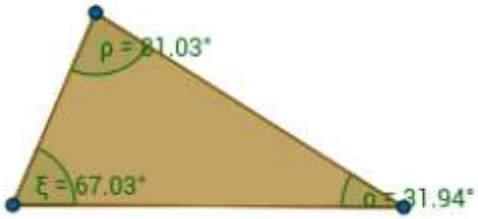
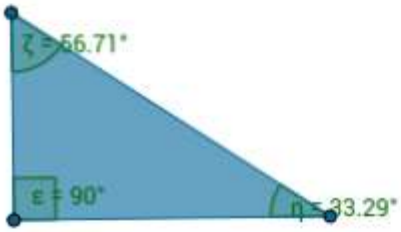
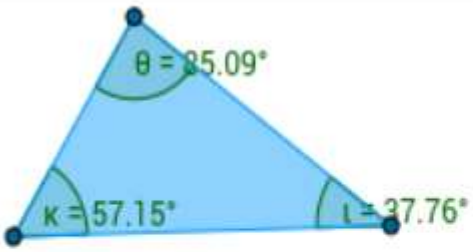
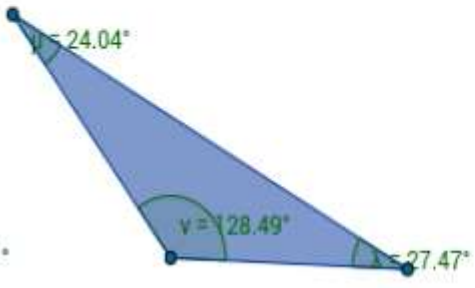
Obtusángulo = Tiene un ángulo obtuso y dos agudos.



- **Paso 5:** A continuación, trazamos más triángulos y los clasificamos, es necesario tener por lo menos un triángulo según su clasificación. Posteriormente guardamos nuestra construcción haciendo clic en las tres líneas y seleccionamos guardar localmente, nos abre una ventana donde colocaremos el nombre de nuestro proyecto y en donde se va a almacenar para posteriormente abrirlo cuando lo necesitemos.

Pregunta N° 4. Describe cada uno de los triángulos según su clasificación y completa la siguiente tabla.

CLASIFICACIÓN DE LOS TRIÁNGULOS SEGÚN SUS LADOS Y ÁNGULOS			
TRIÁNGULO	**NOMBRE**	**Tipo de triángulo según sus lados**	**Tipo de triángulo según sus ángulos**
			

σ = 43.97° δ = 68.02° τ = 68.02°			
 ρ = 81.03° ξ = 67.03° 31.94°			
 ζ = 56.71° ε = 90° 33.29°			
 θ = 85.09° κ = 57.15° ι = 37.76°			
 24.04° 128.49° 27.47°			

Sesión de aprendizaje N° 02

TÍTULO: Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (altura y ortocentro)

DOCENTE: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

GRADO: 4° B

PROPÓSITO: El estudiante identifica las alturas del triángulo y la intersección de estas(ortocentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el ortocentro.

Duración: 2 horas pedagógicas.

ENFOQUE TRANSVERSAL	Orientación al bien común
COMPETENCIA TRANSVERSAL	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. • Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.
CAMPO TEMÁTICO	Triángulos

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
RESULVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre la altura y el ortocentro en los triángulos. Emplea estrategias, recursos o procedimientos para construir un triángulo con todas sus partes e identificar sus alturas y el ortocentro. Elabora afirmaciones sobre la altura y el ortocentro con diferentes clases de triángulos.

SECUENCIA DIDÁCTICA

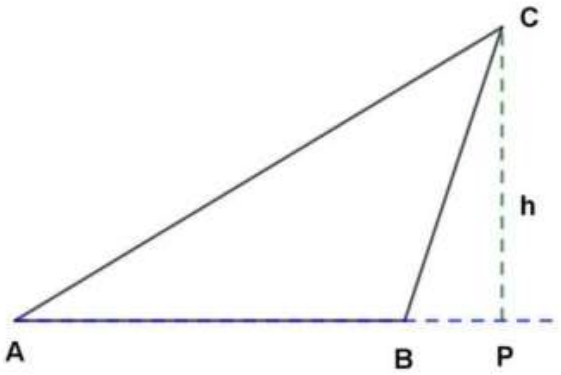
ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO	- El docente saluda a los estudiantes y se establecen las normas de trabajo y las pautas de participación. - La docente muestra imágenes de triángulos en dónde con trazos de rectas en su interior y realiza las: **¿Qué representan estas rectas en el triángulo?**	• Software educativo GeoGebra. • Hojas de trabajo.

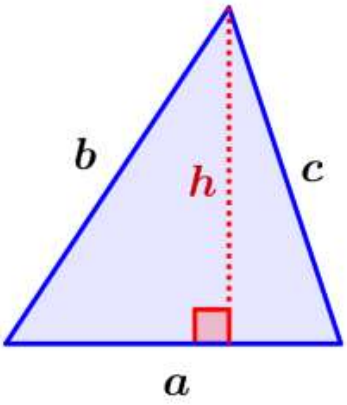
	¿todos los triángulos son iguales? ¿Todas las rectas están dentro del triángulo? - Los estudiantes participan activamente en clase. - La docente comunica a los estudiantes el **propósito de la actividad.** **"construye e identifica las alturas del triángulo y la intersección de estas(ortocentro) con el software educativo GeoGebra en diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos"**	
DESARROLLO	- La docente da inicio a la sesión: "APLICAMOS EL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS Y PUNTOS NOTABLES (ALTURA Y ORTOCENTRO)" **SITUACIÓN:** La empresa Claro está instalando una nueva antena de transmisión en una zona montañosa. El área designada para la instalación tiene forma triangular debido a la disposición de las colinas. La eficiencia de la señal depende de la ubicación precisa de la antena, que se colocará en el ortocentro del triángulo formado por las bases de las colinas. ✓ Las coordenadas de las bases de las colinas son A(1,2), B(5,8) y C(9,4). ✓ Se necesita encontrar el ortocentro el triángulo para instalar la antena principal. ✓ Las alturas del triángulo serán los puntos donde se colocarán los repetidores de señal **¿Qué debemos tener en cuenta para la construcción de las alturas del triángulo en GeoGebra?** **Al trazar las alturas, ¿Todas están dentro del triángulo?** **¿Qué clase de triángulo es el graficado?** - La docente reparte los recursos de aprendizaje a los estudiantes.	
CIERRE	- Al finalizar la clase la docente hace una reflexión sobre las dificultades y logros durante la sesión. **¿Qué aprendiste hoy?** **¿En qué situaciones tuviste dificultades?** **¿Por qué?**	

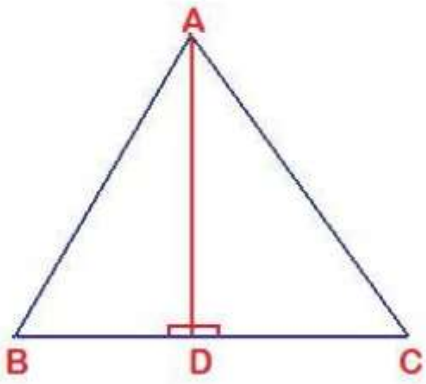
Recursos de aprendizaje

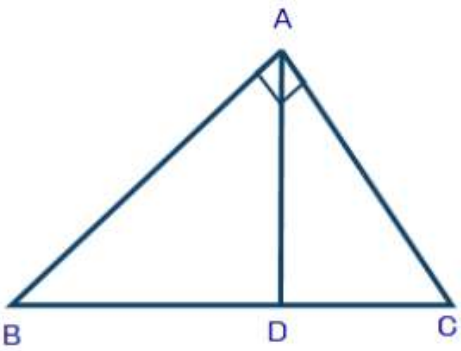
Propósito de aprendizaje: El estudiante identifica las alturas del triángulo y la intersección de estas(ortocentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el ortocentro.

Pregunta N°1. ¿Qué representan estas rectas en el triángulo? Menciona









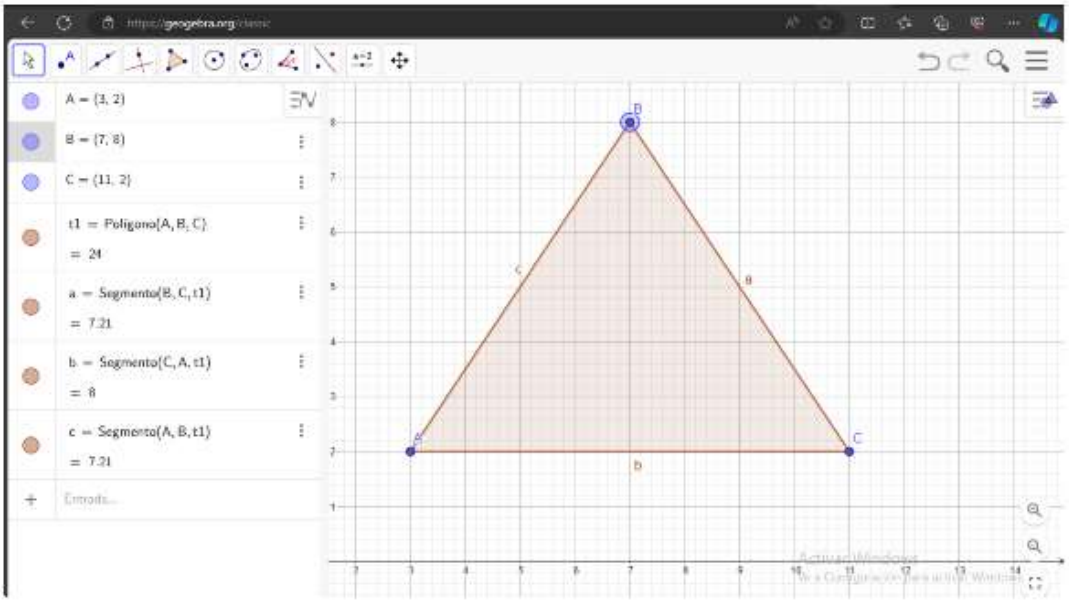
Pregunta N°2. ¿Todos los triángulos son iguales? ¿Todas las rectas están dentro del triángulo?

Pregunta N°3. Apoyándote con el software GeoGebra realiza la construcción de las alturas de un triángulo y luego identifica el ortocentro.

CONCEPTOS:

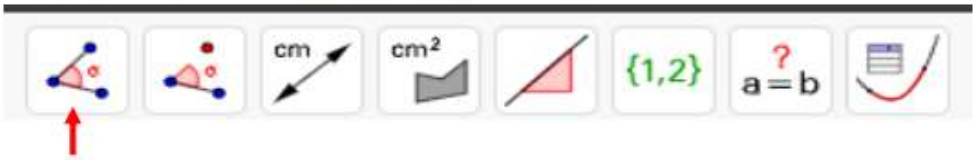
- **Altura:** Es un segmento perpendicular que nace desde un vértice del triángulo y va a la recta que contiene al lado opuesto.
- **Ortocentro:** Punto de intersección de las tres alturas del triángulo.

Paso 1: Abrir el programa GeoGebra e ingresar a la barra de herramientas y hacer clic en el ícono de la figura de un triángulo, damos clic y escogemos polígono, vamos a la vista gráfica y comenzamos a trazar 3 puntos, vamos a la coordenada A(3,2) , B(7,8) y C(11,2) en la vista gráfica y para cerrar la figura damos clic en el primer punto.

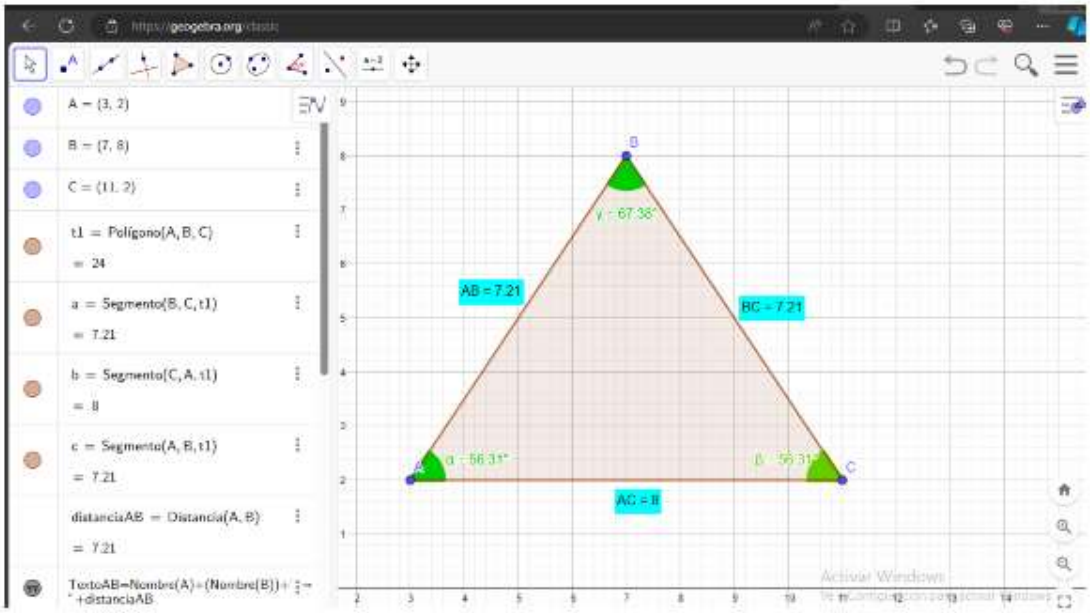


Paso 2: Vamos nuevamente a la barra de herramientas en donde daremos clic al ícono de un ángulo y a continuación daremos clic al ícono de centímetros

, el el cual nos ayudara a saber la medida de cada lado del triángulo, poder clasificar al triángulo formado según la medida de sus lados. Luego vamos a la barra de herramientas y seleccionaremos el ícono de ángulo



El cual nos ayudará a saber la medida de los tres ángulos del triángulo y poder clasificarlo según sus ángulos.

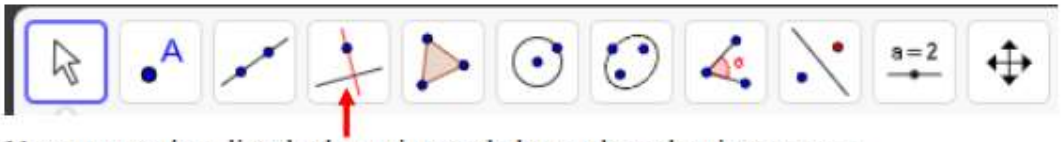


Según lo que observas: ¿Qué clase de triángulo es según sus lados y ángulos?

.....

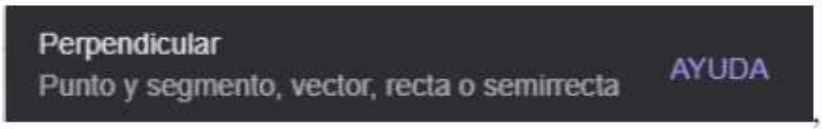
.....

- **Paso 3:** Ahora trazaremos las tres alturas del triángulo, cómo sabemos la altura es el segmento perpendicular trazado desde un vértice al lado opuesto del triángulo, procedemos a ir a la barra de herramientas y vamos a seleccionar el siguiente ícono



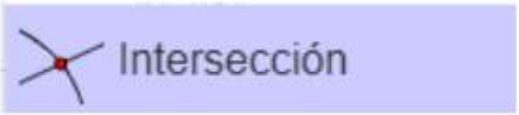
Nos aparecerá un listado de opciones, de las cuales seleccionaremos:

, observamos que el nube negra nos da un mensaje de ayuda

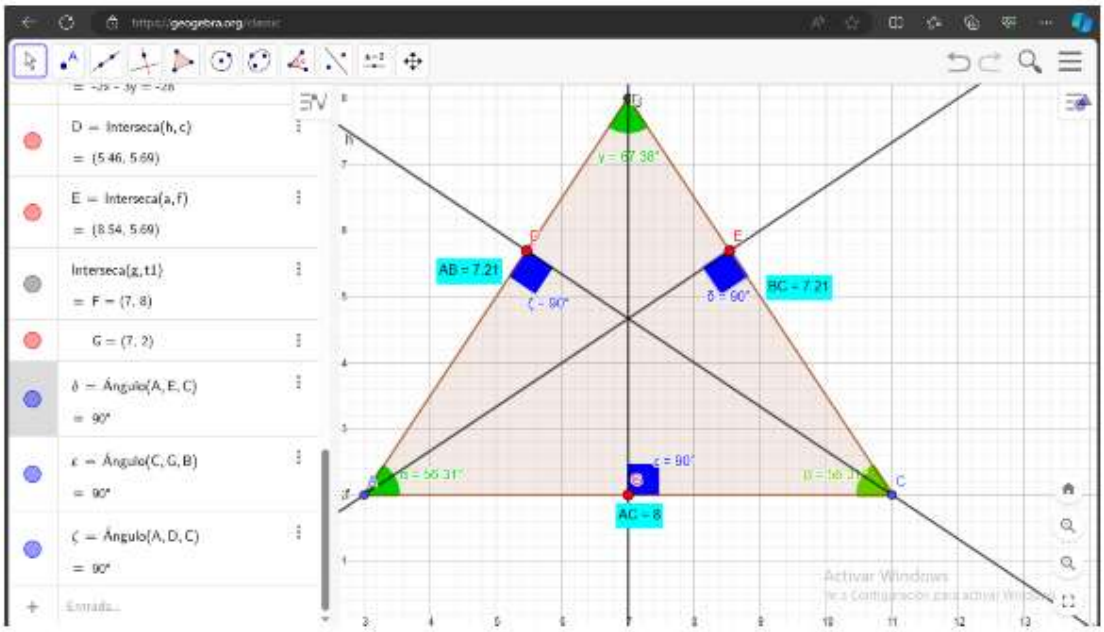


, entonces seleccionaremos el vértice A del triángulo y seleccionaremos el segmento opuesto BC, observamos que se trazó una recta la cuál es mi altura relativa al lado BC; y así procedemos a realizar las alturas con respecto al recto de lados del triángulo. Para

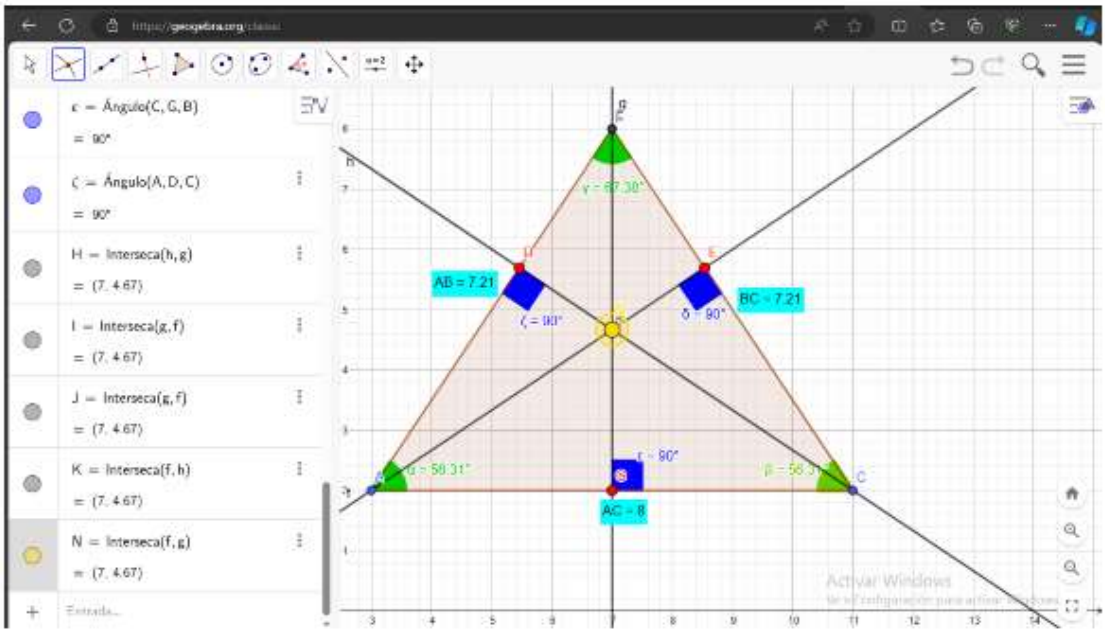
asegurarnos de que son alturas, mediremos los ángulos para eso vamos a encontrar los puntos de intersección de las alturas con sus lados respectivos, comprobaremos que miden 90°. Para lo cuál vamos a la barra de herramientas y seleccionamos el siguiente ícono:

luego seleccionamos la siguiente opción: 

y damos clic en la altura y el lado relativo y obsevamos que se traza un punto, ahora ya tenemos todo para medir nuestros ángulos y comprobar que miden 90°.



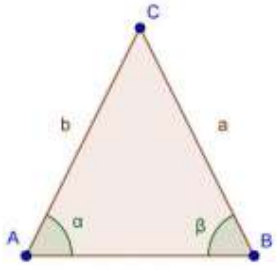
- **Paso 4 :** A continuación, trazaremos el ortocentro que es la intersección de las tres altura. Vamos nuevamente al ícono de punto y seleccionamos la opción de intersección y hallaremos la intersección entre todas las rectas y nos daremos cuenta que siempre se repite la misma coordenada **N(7, 4.65)** el cuál se denomina **Ortocentro.**

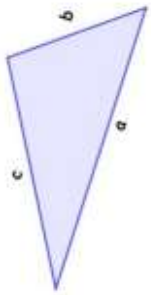
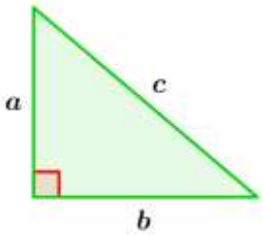
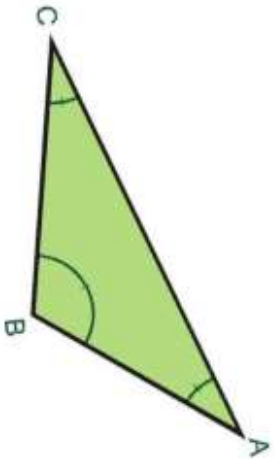


Posteriormente guardamos nuestra construcción haciendo clic en las tres líneas

y seleccionamos guardar localmente, nos abre una ventana donde colocaremos el nombre de nuestro proyecto y en donde se va a almacenar para posteriormente abrirlo cuando lo necesitemos.

Pregunta Nº 5. Construye diferentes clases de triángulos e identifica sus alturas para posteriormente encontrar el ortocentro. Describe que puedes observar con respecto al ortocentro de cada uno de ellos.

ACTIVIDAD		
TRIÁNGULO	**¿Dónde se encuentras sus alturas?**	**¿Dónde se encuentra el ortocentro?**
ISÓSCELES 		

ESCALENO 		
RECTÁNGULO 		
OBTUSÁNGULO 		

Sesión de aprendizaje N° 03

TÍTULO: Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (medianas y baricentro)

DOCENTE: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

GRADO: 4° B

PROPÓSITO: El estudiante identifica las medianas del triángulo y la intersección de estas(baricentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el baricentro.

Duración: 2 horas pedagógicas.

ENFOQUE TRANSVERSAL	Orientación al bien común
COMPETENCIA TRANSVERSAL	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. • Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.
CAMPO TEMÁTICO	Triángulos

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
RESULVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las medianas y el baricentro en los triángulos. Emplea estrategias, recursos o procedimientos para construir un triángulo con todas sus partes e identificar sus medianas y el baricentro. Elabora afirmaciones sobre las medianas y el baricentro con diferentes clases de triángulos.

SECUENCIA DIDÁCTICA

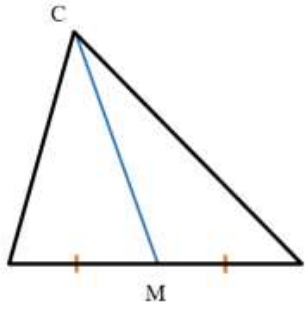
ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO	- El docente saluda a los estudiantes y se hace hincapié en las normas de trabajo en el aula - La docente muestra imágenes de triángulos en dónde con trazos de rectas en su interior y realiza las: **¿Qué representan estas rectas en el triángulo?**	• Software educativo GeoGebra. • Hojas de trabajo.

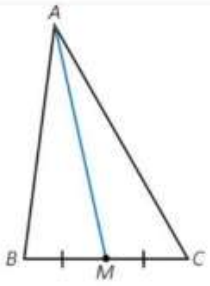
	¿todos los triángulos son iguales? ¿Todas las rectas están dentro del triángulo? - Los estudiantes participan activamente en clase. - La docente comunica a los estudiantes el **propósito de la actividad.** **"El estudiante identifica las medianas del triángulo y la intersección de estas(baricentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el baricentro"**	
DESARROLLO	- La docente da inicio a la sesión: "Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (medianas y baricentro)" **Situación:** Juan es un ingeniero encargado de diseñar una estructura triangular que se utilizará como una plataforma suspendida. La estabilidad y el equilibrio de la plataforma son cruciales, ya que debe soportar diferentes cargas sin inclinarse o caerse. **Problema:** Necesitas determinar el punto óptimo para colocar el gancho de suspensión en la plataforma triangular para que esta permanezca perfectamente equilibrada cuando se suspenda. Este punto debe ser tal que la estructura distribuya uniformemente el peso y no se incline hacia ninguno de sus vértices **¿Qué debemos tener en cuenta para la construcción de las medianas del triángulo en GeoGebra?** **Al trazar las medianas, ¿Todas están dentro del triángulo?** **¿Al trazar el baricentro del triángulo, como es la distancia del baricentro al vértice y del baricentro al lado?** - La docente reparte los recursos de aprendizaje a los estudiantes.	
CIERRE	- Al finalizar la clase la docente hace una reflexión sobre las dificultades y logros durante la sesión. **¿Qué aprendiste hoy?** **¿En qué situaciones tuviste dificultades?** **¿Por qué?** **¿Cómo superaste las dificultades presentadas?** **¿En qué otras situaciones podrías aplicar las estrategias de la presente sesión?**	

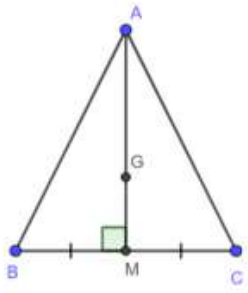
Recursos de aprendizaje

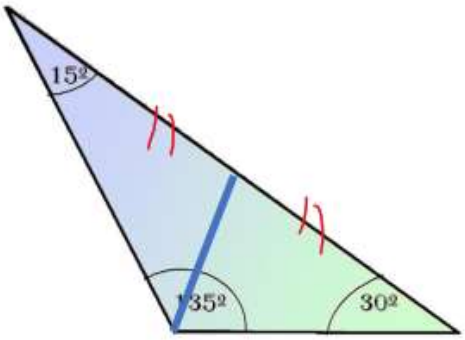
Propósito de aprendizaje: El estudiante identifica las medianas del triángulo y la intersección de estas(baricentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el baricentro.

Pregunta N°1. ¿Qué representan estas rectas en el triángulo? Menciona









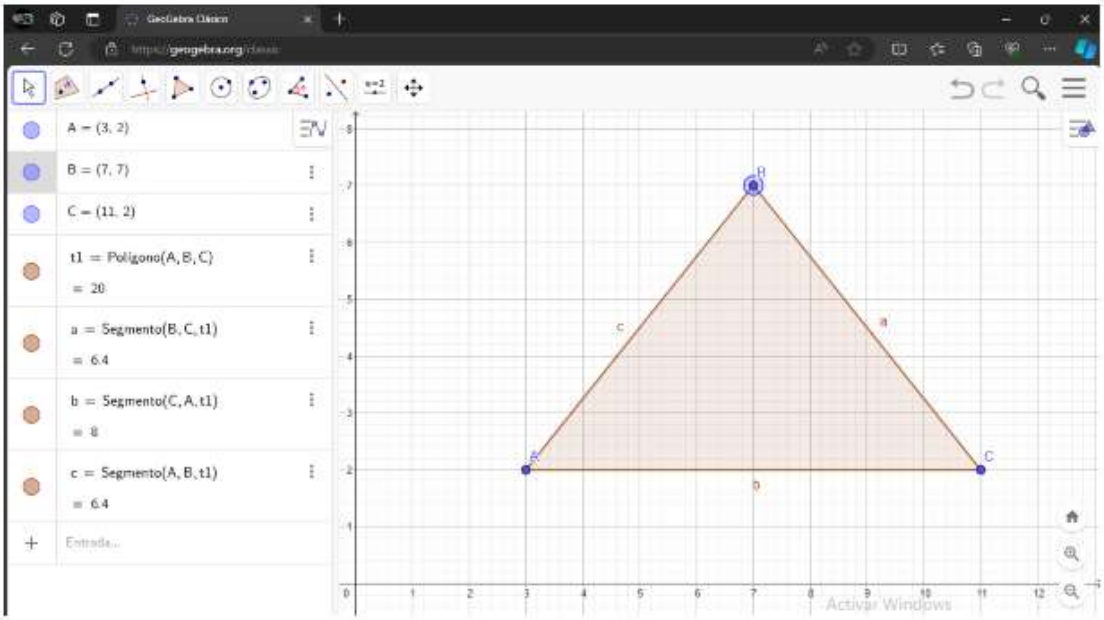
Pregunta N°2. ¿Todos los triángulos son iguales? ¿Todas las rectas están dentro del triángulo?

Pregunta N°3. Apoyándote con el software GeoGebra realiza la construcción de las medianas de un triángulo y luego identifica el baricentro.

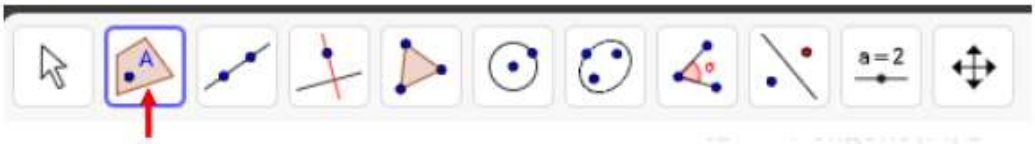
CONCEPTOS:

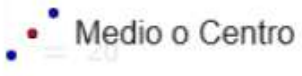
- **Mediana:** Es el segmento de recta que une un vértice con el punto medio del lado opuesto.
- **Baricentro:** Punto de concurrencia de las medianas de un triángulo.

- Paso 1: Abrir el programa GeoGebra e ingresar a la barra de herramientas y hacer clic en el ícono de la figura de un triángulo, damos clic y escogemos polígono, vamos a la vista gráfica y comenzamos a trazar 3 puntos, vamos a la coordenada A(3,2) , B(7,7) y C(11,2) en la vista gráfica y para cerrar la figura damos clic en el primer punto.

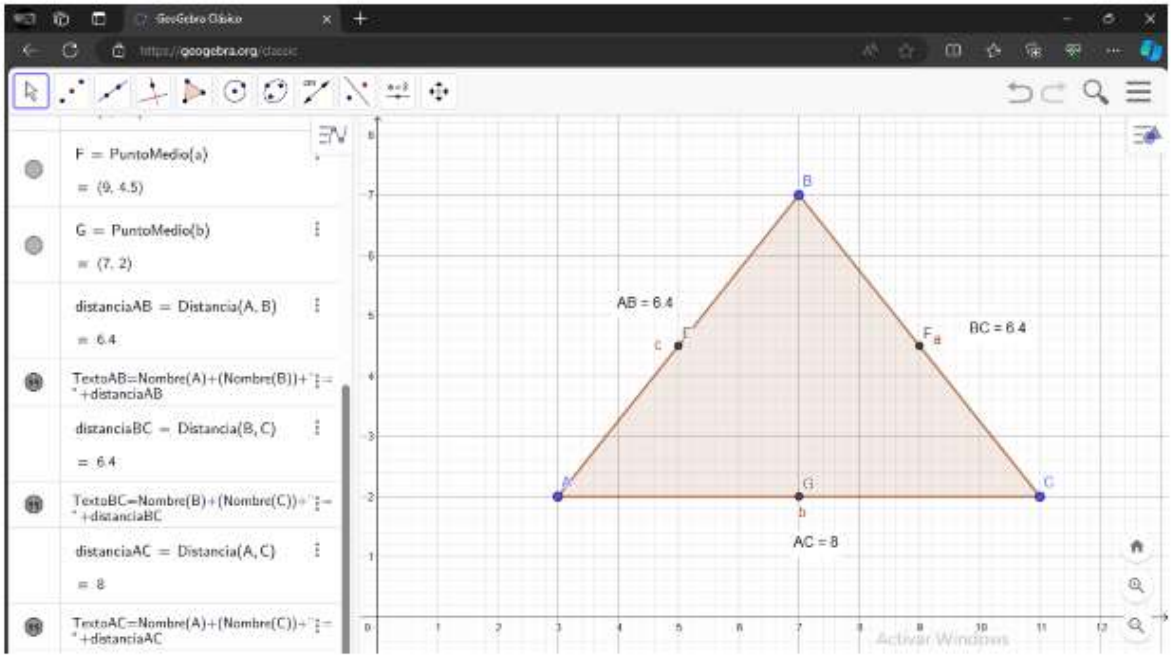


- **Paso 2:** Continuamos midiendo los lados de nuestro triángulo. Vamos nuevamente a la barra de herramientas en donde daremos clic al ícono de un trapecio con un punto interior



y a continuación daremos clic a la siguiente opción 

el cual nos ayudara a saber el punto medio de cada lado del triángulo.
Seleccionaremos los dos vértices o el segmento del cual queremos su punto medio.

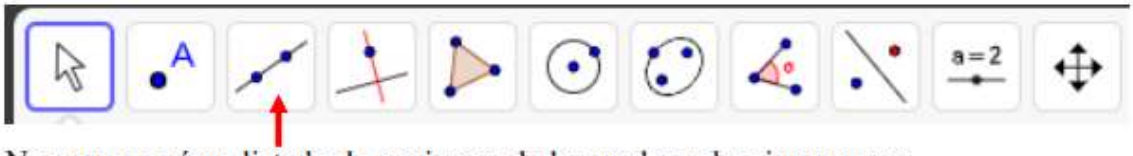


Según lo que observas: ¿Qué clase de triángulo es según sus lados?¿Cómo compruebas que los puntos dados sí son los puntos medios de los segmentos?

.....

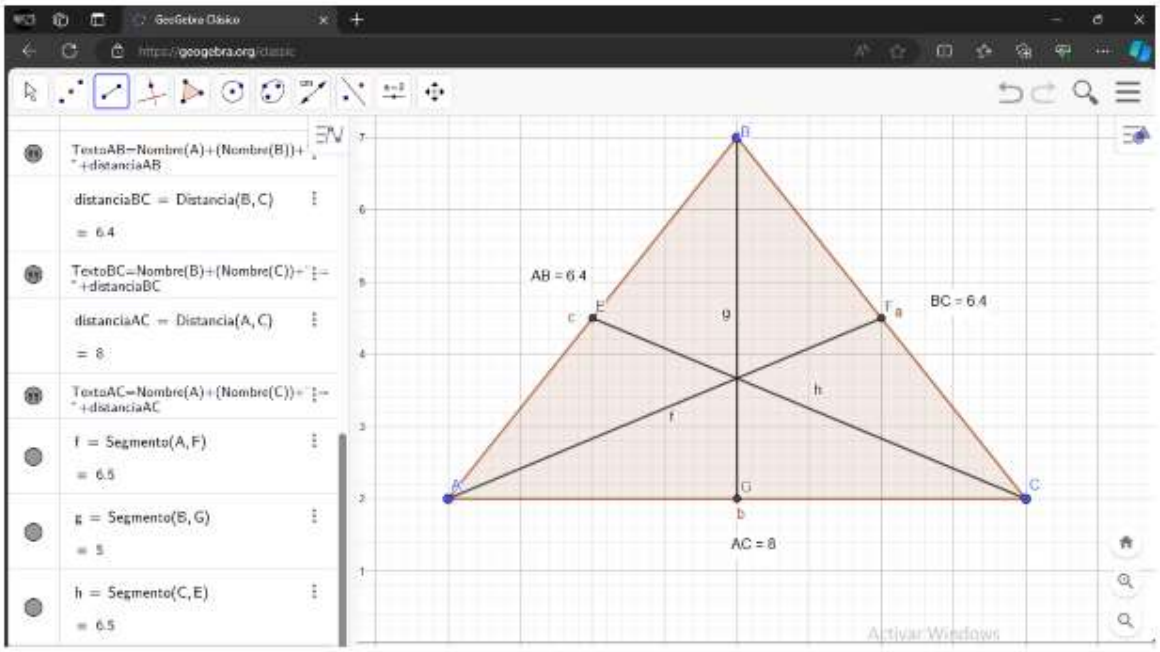
.....

- **Paso 3:** Ahora trazaremos las tres medianas del triángulo, cómo sabemos la mediana es el segmento de recta que une un vértice con el lado opuesto, procedemos a ir a la barra de herramientas y vamos a seleccionar el siguiente ícono

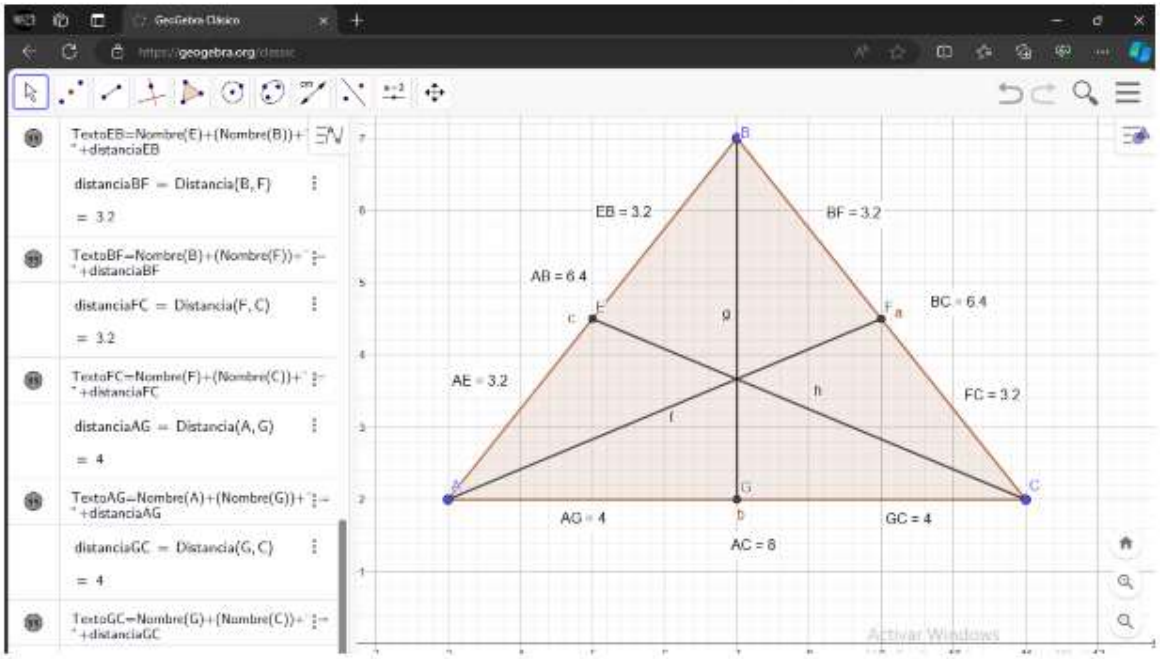


Nos aparecerá un listado de opciones, de las cuales seleccionaremos:

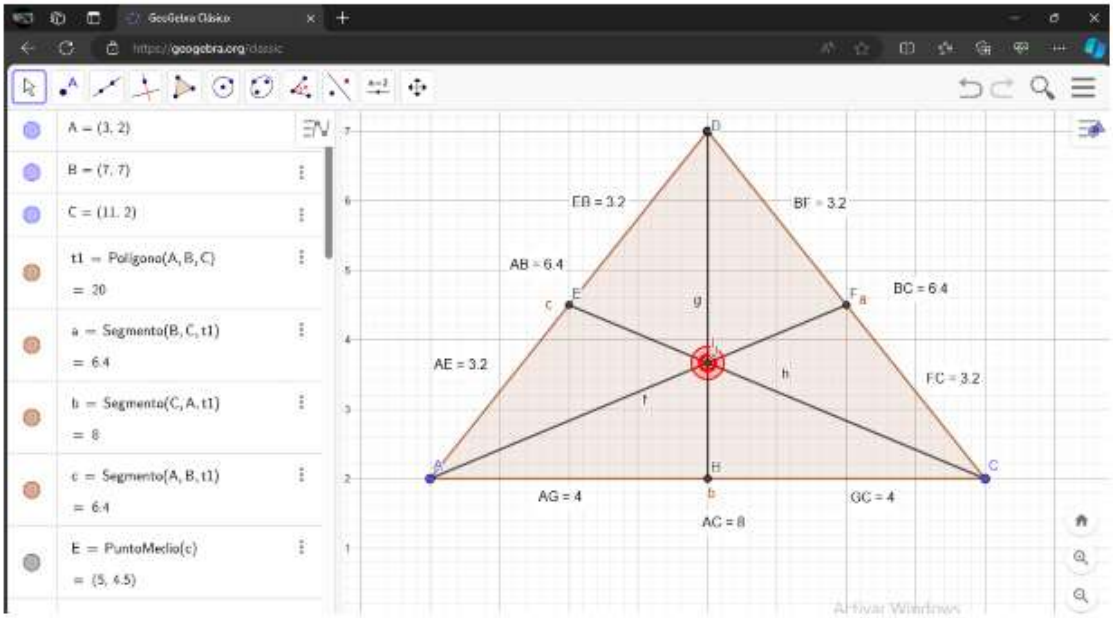
, y comenzaremos a unir los vértices del triángulo con el punto medio opuesto que le corresponde a cada uno.



Nos aseguramos que es el punto medio de los lados del triángulo midiendolos.

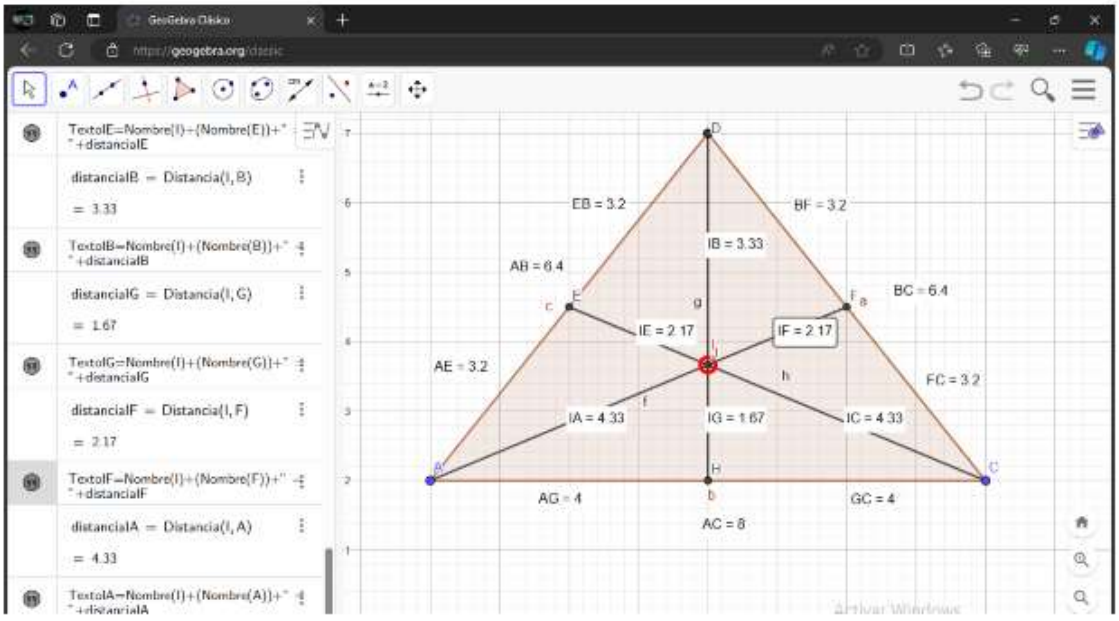


- **Paso 4 :** A continuación, trazaremos el baricentro que es la intersección de las tres medianas. Vamos nuevamente al ícono de punto y seleccionamos la opción de intersección y hallaremos la intersección entre todas las rectas y nos daremos cuenta que siempre se repite la misma coordenada **N(7, 3.67)** el cuál se denomina Baricentro.



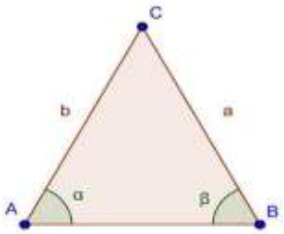
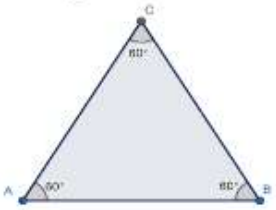
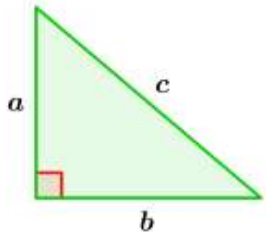
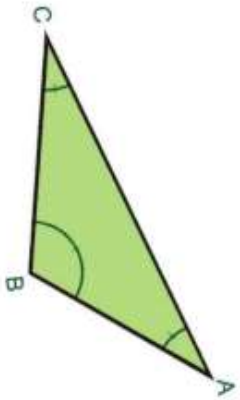
Paso 5: Vamos a medir la distancia del baricentro al vértice y la distancia del baricentro al lado, con respecto a cada una de nuestras medianas.

Vamos a la herramienta de medida o longitud



¿Qué puedes afirmar con respecto a estas medidas?

Pregunta N° 5. Construye diferentes clases de triángulos e identifica sus medianas para posteriormente encontrar el baricentro. Describe que puedes observar con respecto al baricentro de cada uno de ellos.

ACTIVIDAD N°3	
TRIÁNGULO	**Grafica y describe en dónde cae el baricentro de cada uno de los siguientes triángulos.**
ISÓSCELES 	
EQULÁTERO 	
RECTÁNGULO 	
OBTUSÁNGULO 	

Sesión de aprendizaje N° 04

TÍTULO: Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (Bisectrices e Incentro)

DOCENTE: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

GRADO: 4° B

PROPÓSITO: El estudiante identifica las bisectrices interiores del triángulo y la intersección de estas(incentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el incentro.

Duración: 2 horas pedagógicas.

ENFOQUE TRANSVERSAL	Orientación al bien común
COMPETENCIA TRANSVERSAL	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. • Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.
CAMPO TEMÁTICO	Triángulos

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
RESULVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las bisectrices interiores y el incentro en los triángulos. Emplea estrategias, recursos o procedimientos para construir un triángulo con todas sus partes e identificar sus bisectrices y el incentro. Elabora afirmaciones sobre las bisectrices interiores y el incentro con diferentes clases de triángulos.

SECUENCIA DIDÁCTICA

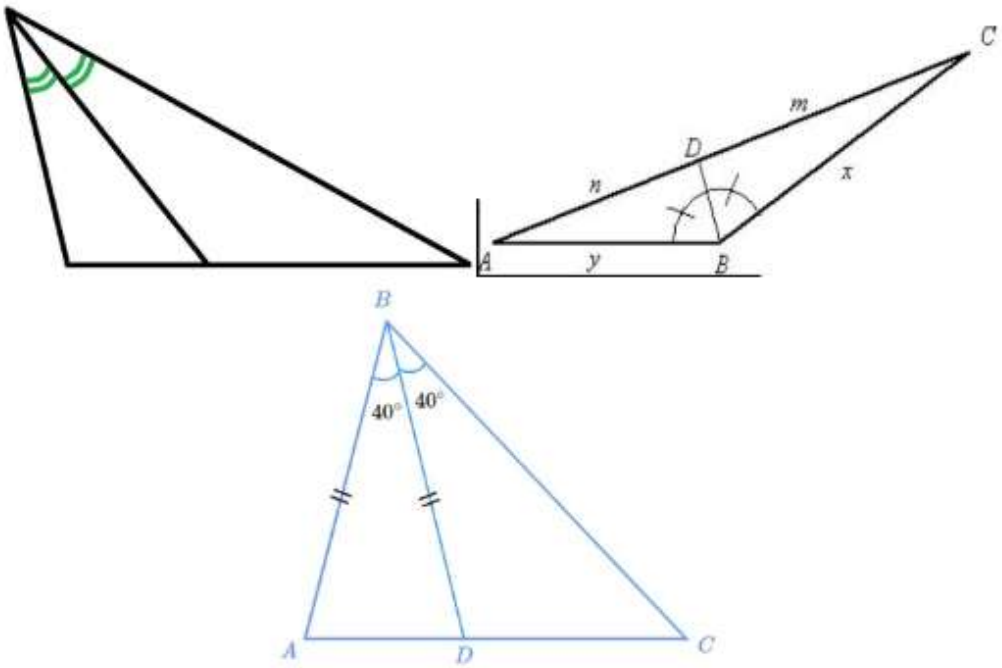
ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO	- El docente saluda a los estudiantes y se hace hincapié en las normas de trabajo en el aula - La docente muestra imágenes de triángulos en dónde con trazos de rectas en su interior y realiza las: **¿Qué representan estas rectas en el triángulo?**	• Software educativo GeoGebra. • Hojas de trabajo.

	- Los estudiantes participan activamente en clase. - La docente comunica a los estudiantes el **propósito de la actividad.** **"El estudiante identifica las bisectrices interiores del triángulo y la intersección de estas(incentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el incentro."**	
DESARROLLO	- La docente da inicio a la sesión: "Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (bisectriz e incentro)" **Situación:** Un urbanista encargado de diseñar una rotonda triangular en una intersección de tres calles. El diseño debe permitir un flujo de tráfico eficiente y seguro, además de incorporar una fuente central que sea visible y accesible desde cualquier punto de la rotonda. **Problema:** Necesitas determinar el punto óptimo para colocar la fuente central, de manera que esté equidistante de los bordes de la rotonda y sea estéticamente atractiva y funcional. Se realiza las siguientes interrogantes **¿Qué debemos tener en cuenta para la construcción de las bisectrices del triángulo en GeoGebra?** **¿Al trazar las bisectrices del triángulo, y encontrar el incentro, como es este con respecto a los lados del triángulo?** - La docente reparte los recursos de aprendizaje a los estudiantes.	
CIERRE	- Al finalizar la clase la docente hace una reflexión sobre las dificultades y logros durante la sesión. **¿Qué aprendiste hoy?** **¿En qué situaciones tuviste dificultades?** **¿Por qué?** **¿Cómo superaste las dificultades presentadas?** **¿En qué otras situaciones podrías aplicar las estrategias de la presente sesión?**	

Recursos de aprendizaje

Propósito de aprendizaje: El estudiante identifica las bisectrices interiores del triángulo y la intersección de estas(incentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el incentro.

Pregunta N°1. ¿Qué representan estas rectas en el triángulo? Menciona

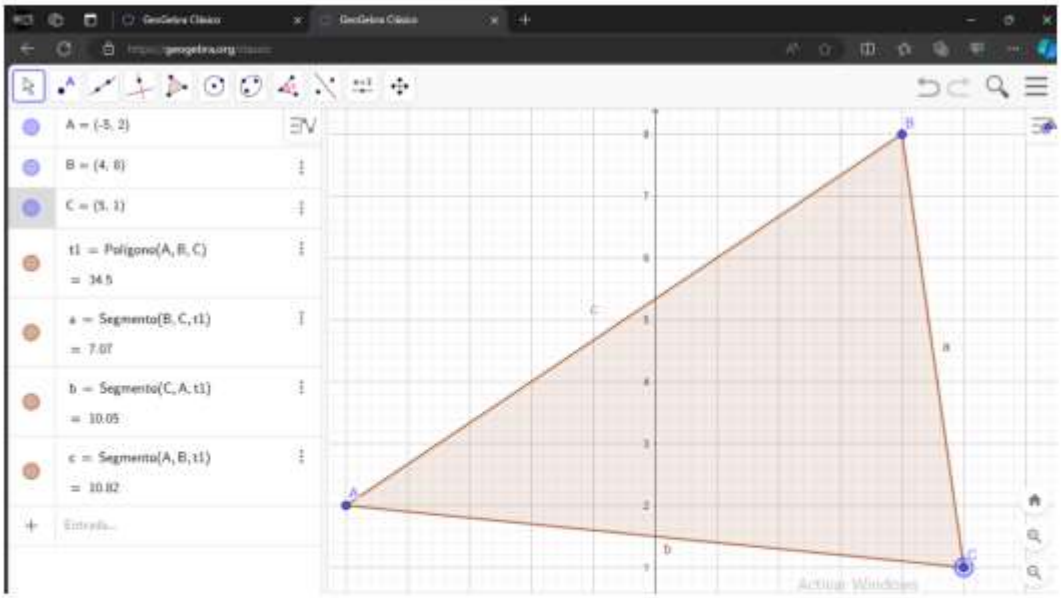


Pregunta N°2. Apoyándote con el software GeoGebra realiza la construcción de las bisectrices de un triángulo y luego identifica el incentro.

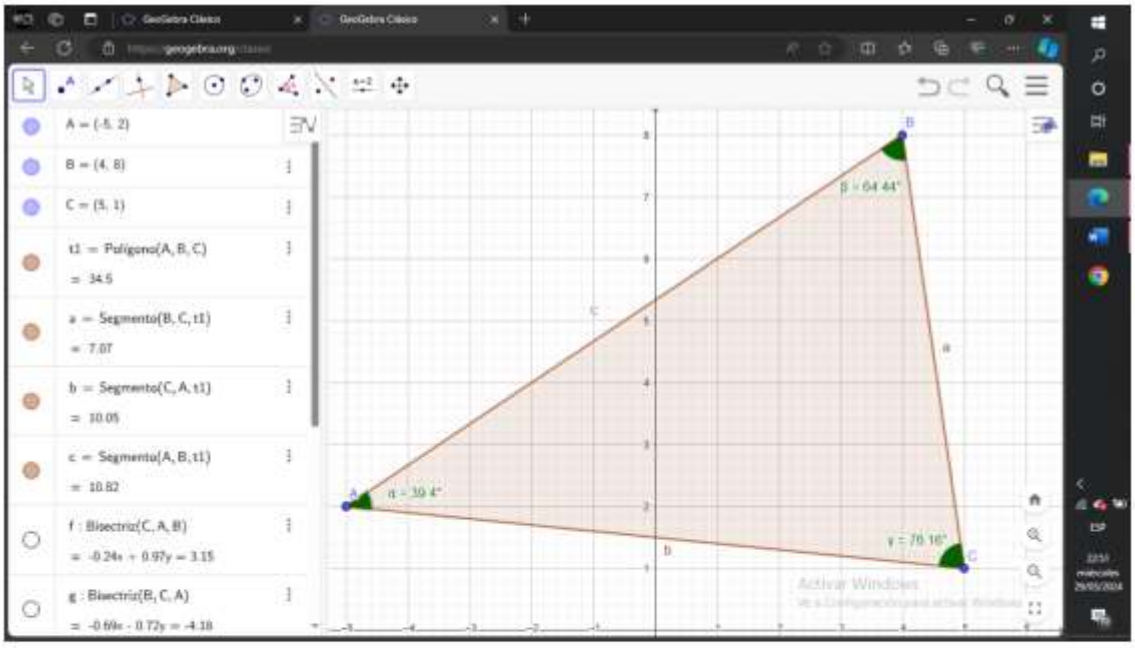
CONCEPTOS:

- **Bisectriz:** Rayo que biseca a un ángulo.
- **Incentro:** Punto de concurrencia de las bisectrices interiores de un triángulo, centro de una circunferencia inscrita.

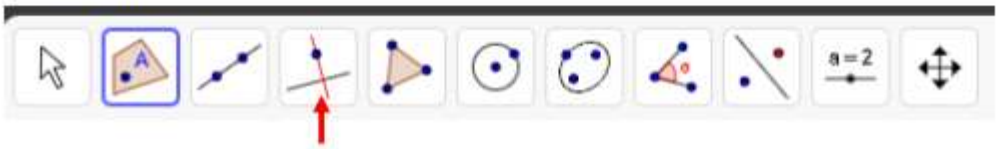
Paso 1: Abrir el programa GeoGebra e ingresar a la barra de herramientas y hacer clic en el ícono de la figura de un triángulo, damos clic y escogemos polígono, vamos a la vista gráfica y comenzamos a trazar 3 puntos, vamos a la coordenada A(-5,2) , B(4,8) y C(5,1) en la vista gráfica y para cerrar la figura damos clic en el primer punto.



- Paso 2: Medimos los ángulos de mi triángulo. Vamos al ícono de ángulo y seleccionamos el mismo.

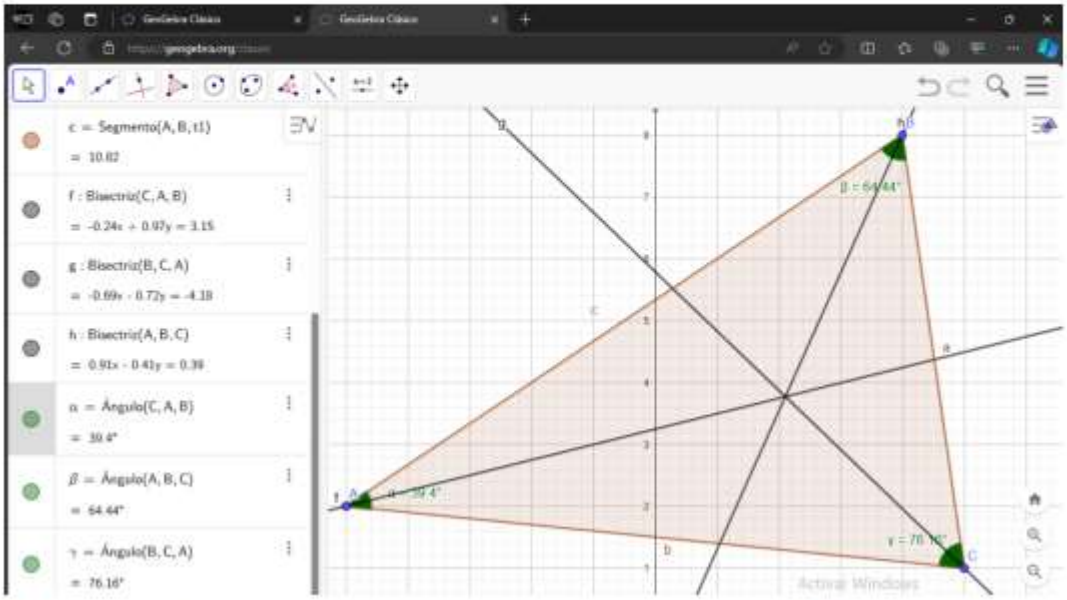


- **Paso 3:** Continuamos trazando las bisectrices de cada de uno de mis ángulos. Vamos nuevamente a la barra de herramientas en donde daremos clic al ícono de un trapecio con un punto interior

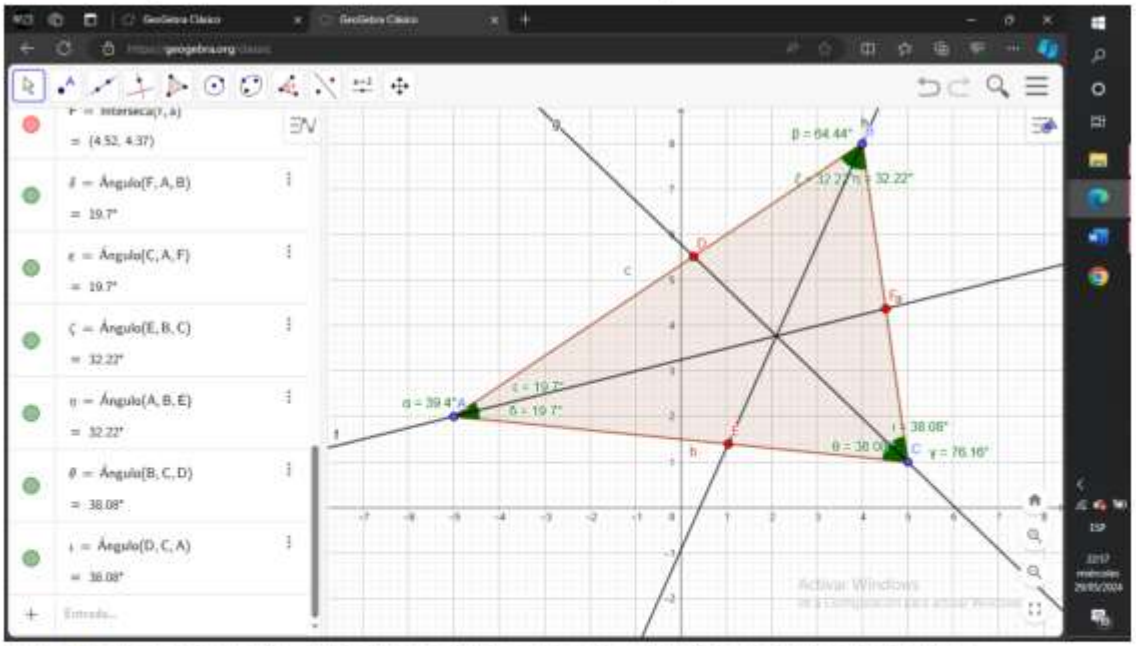


y a continuación daremos clic a la siguiente opción

y seleccionares los dos lados del triángulo para hallar sus ángulos y sus bisectrices.

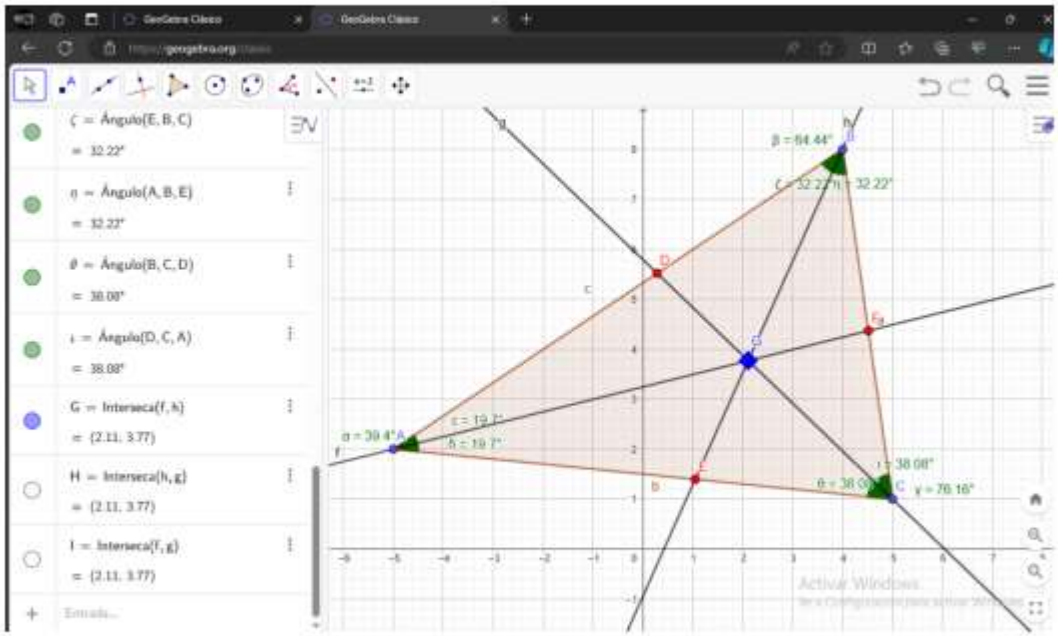


Para corroborar que las rectas trazadas son bisectrices, vamos a medirlas, vamos a encontrar el punto de intersección entre las bisectrices y su lado relativo.



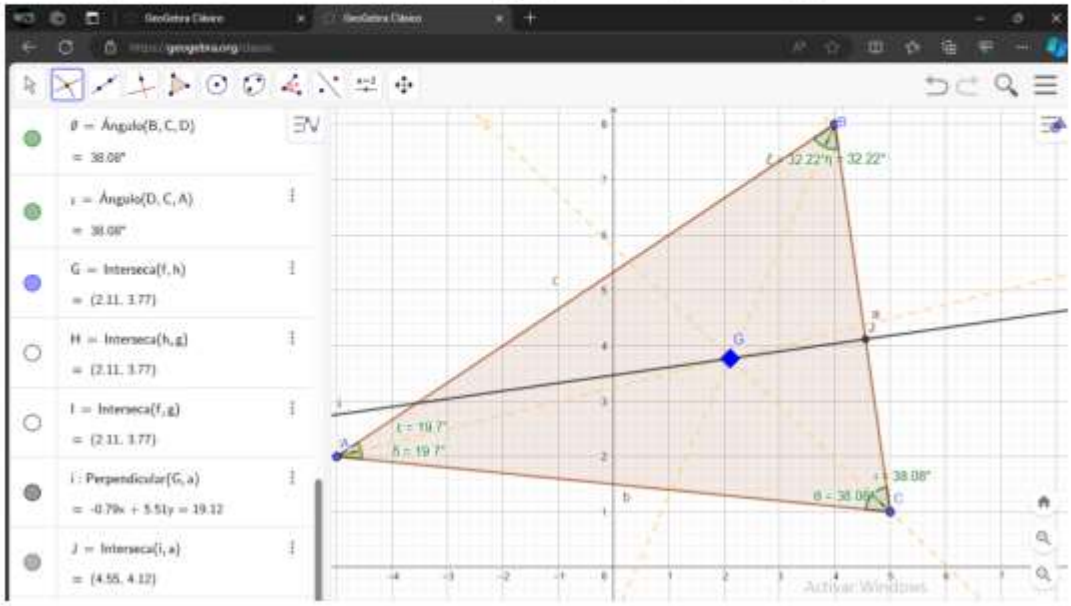
Paso 4 : A continuación, trazaremos el incentro que es la intersección de las tres bisectrices interiores. Vamos nuevamente al ícono de punto y seleccionamos la opción de intersección y hallaremos la intersección entre todas las rectas y nos

daremos cuenta que siempre se repite la misma coordenada **G(2.11, 3.77)** el cuál se denomina **INCETRO.**

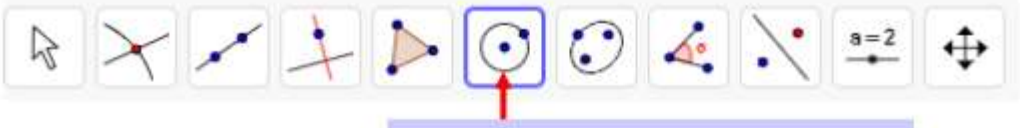


Paso 5: Como sabemos el INCENTRO es el centro de una circunferencia inscrita en un triángulo es decir la circunferencia en el triángulo es tangente al triángulo, vamos a graficar nuestra circunferencia inscrita, para eso primero trazo una recta perpendicular a mi Incentro y a cualquier lado del triángulo.

Trazo el punto de intersección de la recta perpendicular y el lado (J)

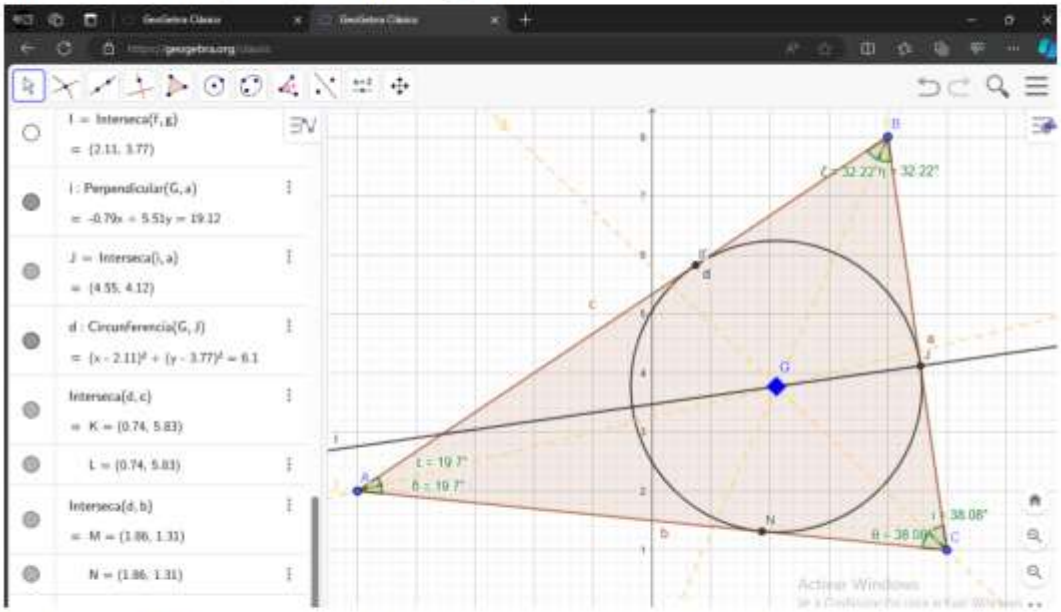


A continuación voy a la siguiente herramienta



Y doy clic a la siguiente opción

, damos clic en el incentro y luego en nuestro punto J.

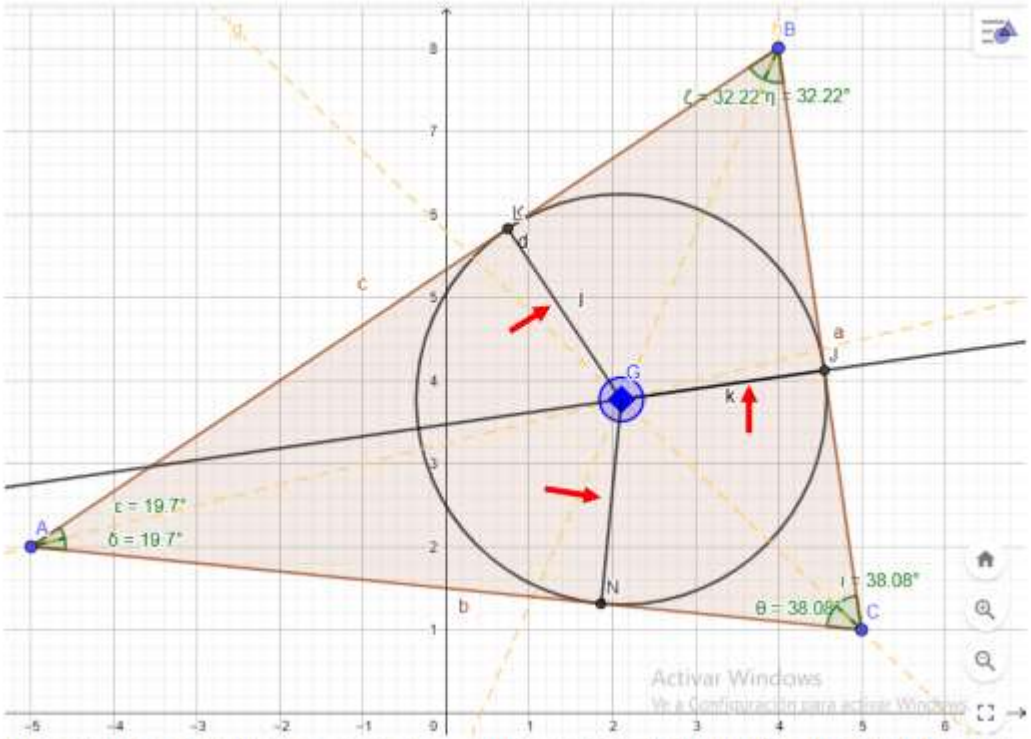


- **Paso 6:** Construye todos los puntos de intersección de los lados y la circunferencia, luego traza segmentos desde el incentro a cada uno de esos puntos.

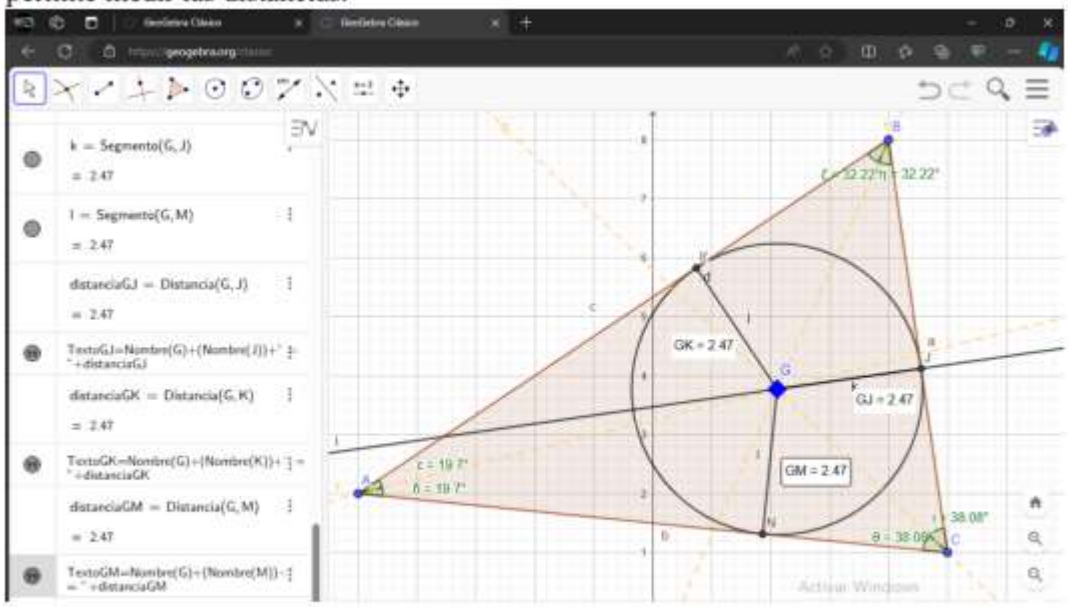
Vamos a la siguiente herramienta

y seleccionaremos la opción de segmento

, seleccionaremos el incentro con cada de uno de esos puntos.

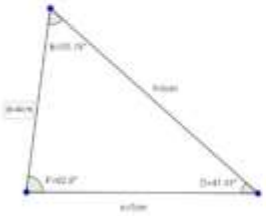
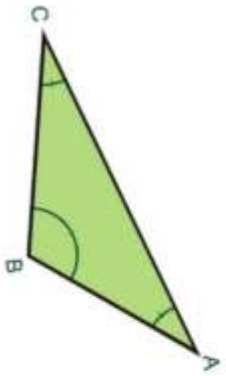
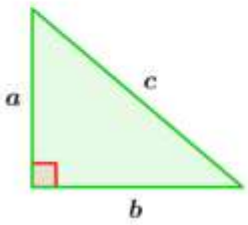


Procedemos a medir estos segmentos, con la opción de distancia o longitud que nos permite medir las distancias.



¿Qué puedes afirmar con respecto a estas distancias? ¿Qué serán estas distancias con respecto a la circunferencia?

Pregunta N° 5. Construye diferentes clases de triángulos: acutángulo, obtusángulo y rectángulo, indica la posición del incentro con respecto al triángulo.

ACTIVIDAD N°3	
TRIÁNGULO	**Grafica e indica la posición del incentro con respecto al triángulo.**
ACUTÁNGULO 	
OBTUSÁNGULO 	
RECTÁNGULO 	

Sesión de aprendizaje N° 05

TÍTULO: Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (Mediatrices y circuncentro)

DOCENTE: Jackeline Alexandra Marín Cerquín

GRADO: 4° B

PROPÓSITO: El estudiante identifica las mediatrices del triángulo y la intersección de estas(circuncentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el circuncentro.

Duración: 2 horas pedagógicas.

ENFOQUE TRANSVERSAL	Orientación al bien común
COMPETENCIA TRANSVERSAL	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. • Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.
CAMPO TEMÁTICO	Triángulos

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
RESULVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las mediatrices y el circuncentro en los triángulos. Emplea estrategias, recursos o procedimientos para construir un triángulo con todas sus partes e identificar sus mediatrices y el circuncentro. Elabora afirmaciones sobre las mediatrices y el circuncentro con diferentes clases de triángulos.

SECUENCIA DIDÁCTICA

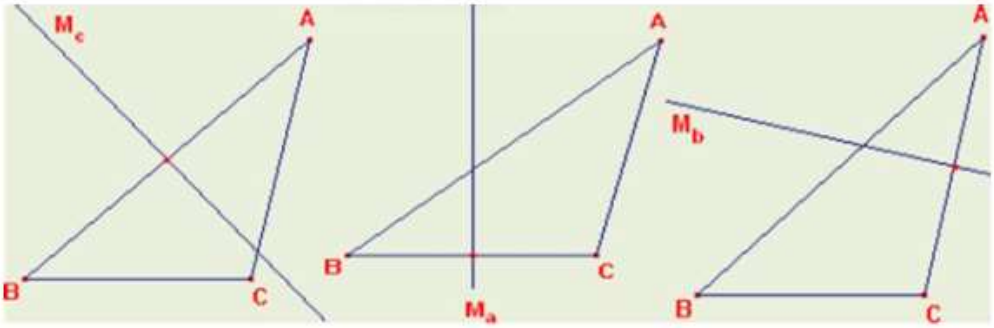
ACTIVIDAD	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO	- El docente saluda a los estudiantes y se hace hincapié en las normas de trabajo en el aula - La docente muestra imágenes de triángulos en dónde con trazos de rectas en su interior y realiza las: **¿Qué representan estas rectas en el triángulo?**	• Software educativo GeoGebra. • Hojas de trabajo.

	- Los estudiantes participan activamente en clase. - La docente comunica a los estudiantes el **propósito de la actividad.** **"El estudiante identifica las mediatrices del triángulo y la intersección de estas(circuncentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el circuncentro.**	
DESARROLLO	- La docente da inicio a la sesión: "Aplicamos el software educativo GeoGebra en la construcción de líneas y puntos notables (mediatriz y circuncentro)" **Situación:** Un ingeniero de telecomunicaciones encargado de instalar una nueva torre de comunicaciones que debe proporcionar señal equitativamente a tres pueblos A, B y C situados en los vértices de un triángulo en una región rural. Es crucial que la torre esté ubicada de manera que la distancia a cada uno de estos pueblos sea la misma, garantizando una cobertura de señal óptima y equitativa. **Problema:** Necesitas determinar el punto óptimo para colocar la torre de comunicaciones, de manera que esté equidistante de los tres pueblos Se realiza las siguientes interrogantes **¿Qué debemos tener en cuenta para la construcción de las mediatrices del triángulo en GeoGebra?** **¿Al trazar las mediatrices del triángulo, y encontrar el circuncentro, como es este con respecto a los vértices del triángulo?** - La docente reparte los recursos de aprendizaje a los estudiantes.	
CIERRE	- Al finalizar la clase la docente hace una reflexión sobre las dificultades y logros durante la sesión. **¿Qué aprendiste hoy?** **¿En qué situaciones tuviste dificultades?** **¿Por qué?** **¿Cómo superaste las dificultades presentadas?** **¿En qué otras situaciones podrías aplicar las estrategias de la presente sesión?**	

Recursos de aprendizaje

Propósito de aprendizaje: El estudiante identifica las mediatrices del triángulo y la intersección de estas(circuncentro), construye en el software educativo diferentes clases de triángulos según sus lados y ángulos e identifica en cada uno de ellos el circuncentro.

Pregunta N°1. ¿Qué representan estas rectas en el triángulo? Menciona

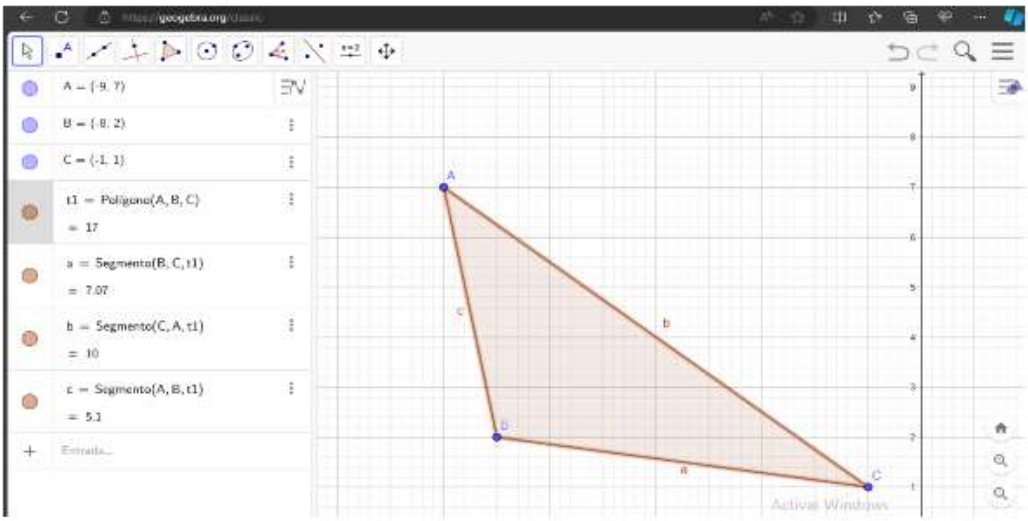


Pregunta N°2. Apoyándote con el software GeoGebra realiza la construcción de las mediatrices de un triángulo y luego identifica el circuncentro.

CONCEPTOS:

- **Mediatriz**: Recta que biseca perpendicularmente a un lado
- **Circuncentro:** Punto de concurrencia de las mediatrices de un triángulo, centro de una circunferencia circunscrita.

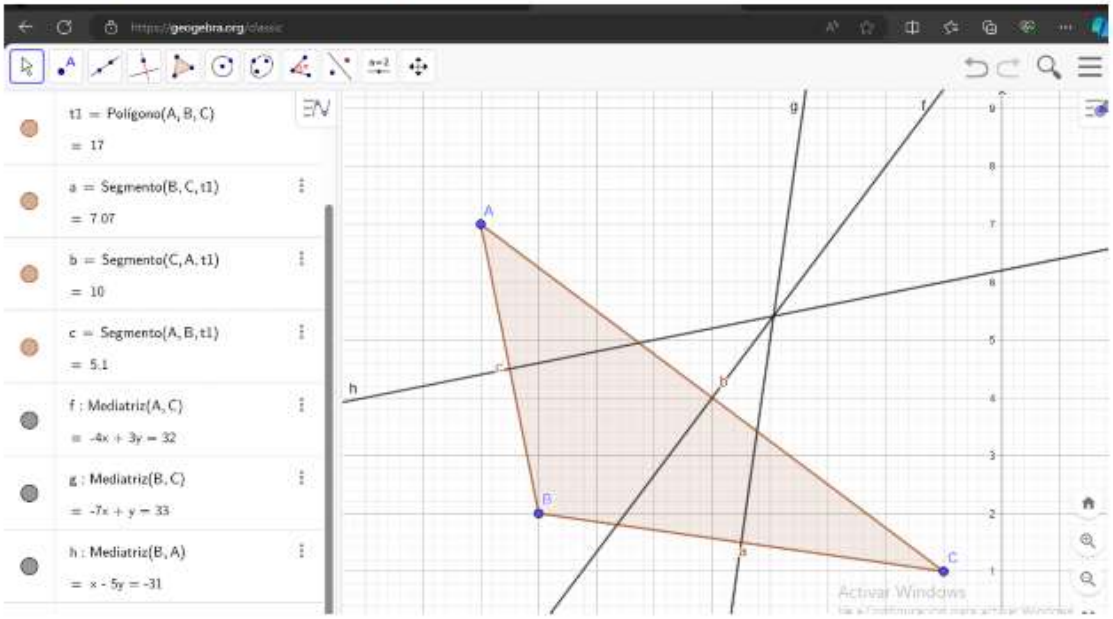
Paso 1: Abrir el programa GeoGebra e ingresar a la barra de herramientas y hacer clic en el ícono de la figura de un triángulo, damos clic y escogemos polígono, vamos a la vista gráfica y comenzamos a trazar 3 puntos, vamos a la coordenada A(-9,7) , B(-8,2) y C(-1,1) en la vista gráfica y para cerrar la figura damos clic en el primer punto.



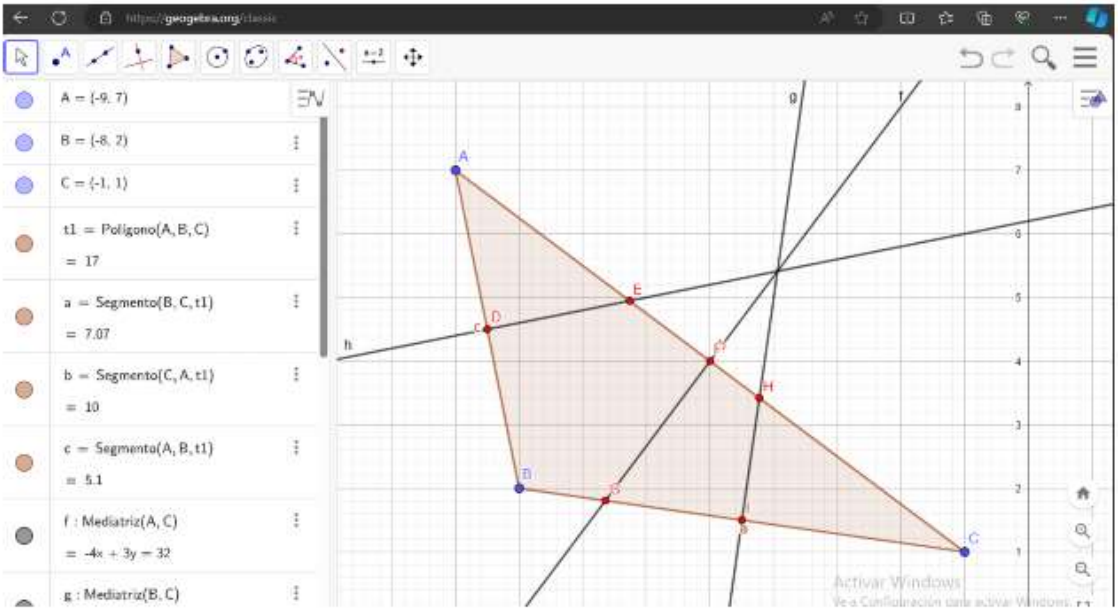
- **Paso 2:** Trazamos las tres mediatrices del triángulo. Vamos a la barra de herramientas y seleccionamos el siguiente ícono

y a continuación daremos clic a la siguiente opción.

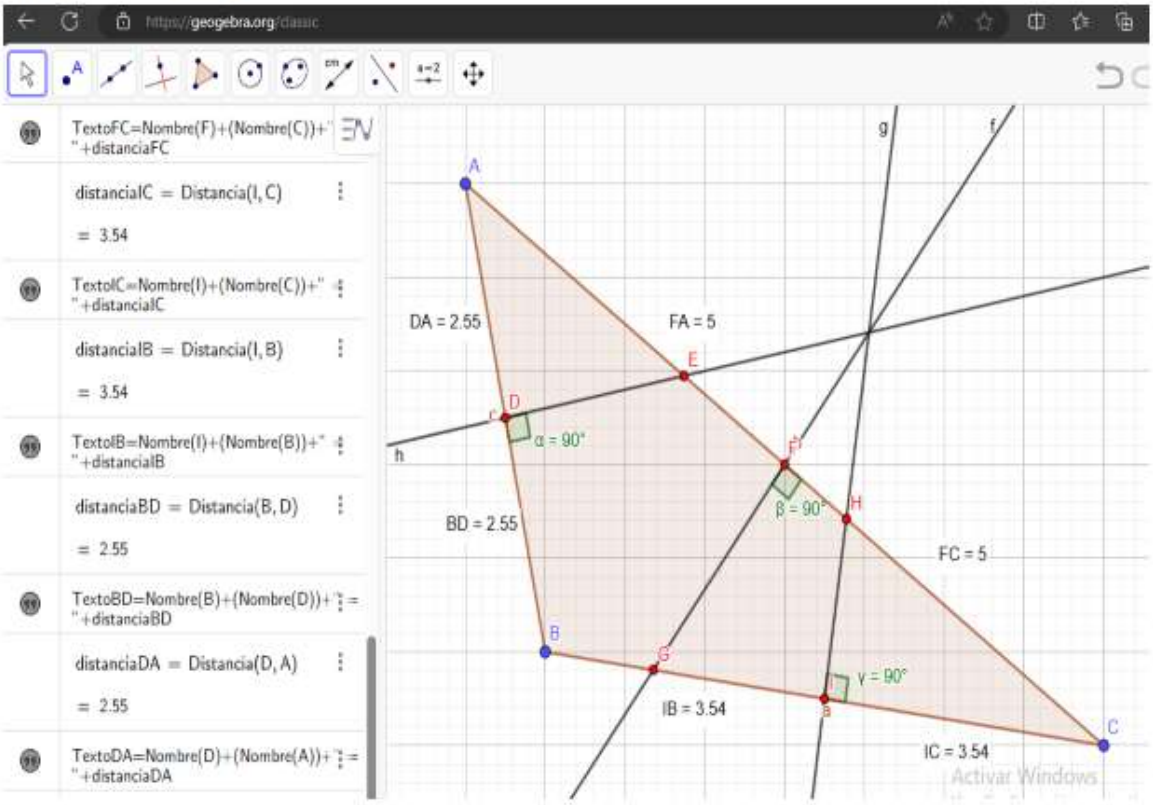
y seleccionaremos cada uno de los lados del triángulo.



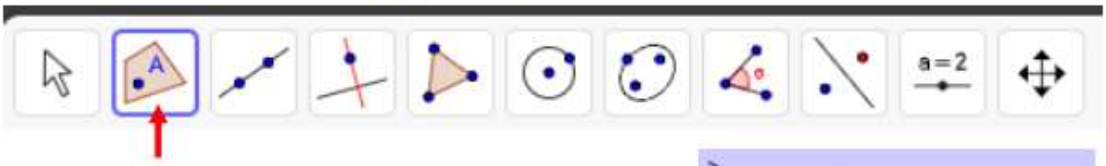
Comprobaremos que estas rectas son perpendiculares a los lados, midiendo cada uno de sus ángulos formados, para eso hallaré los puntos de intersección de mis mediatrices con el triángulo.



Procedo a seleccionar los tres vértices y hallar la medida de mis ángulos; así mismo mido las distancias desde su punto media a cada uno de los vértices para asegurarme que sí es el punto medio.

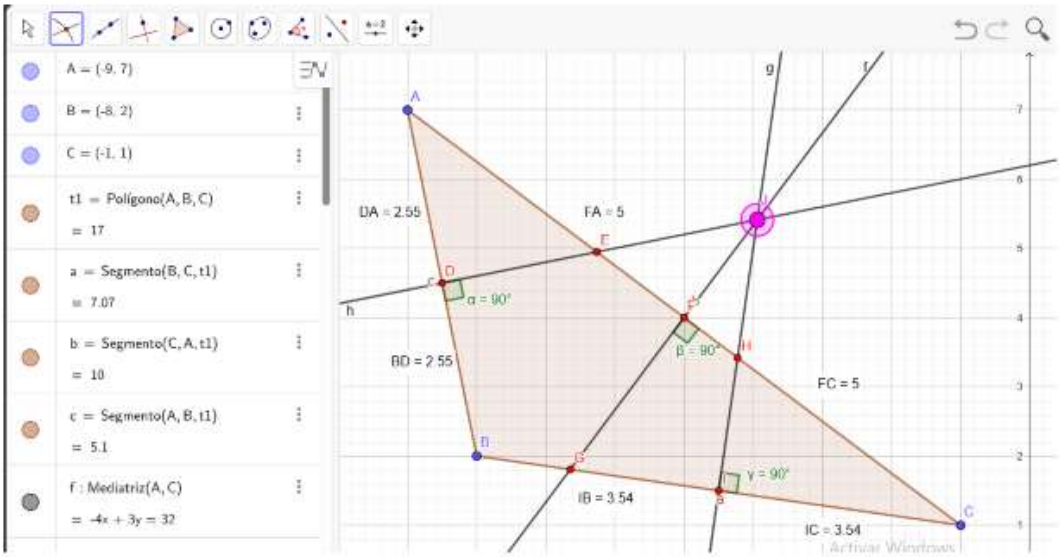


Paso 3: A continuación, ya teniendo todas mis mediatrices, procedo a encontrar el circuncentro (punto de intersección de las mediatrices y centro de la circunferencia circunscrita). Vamos nuevamente a la barra de herramientas en donde daremos clic al ícono de un trapecio con un punto interior



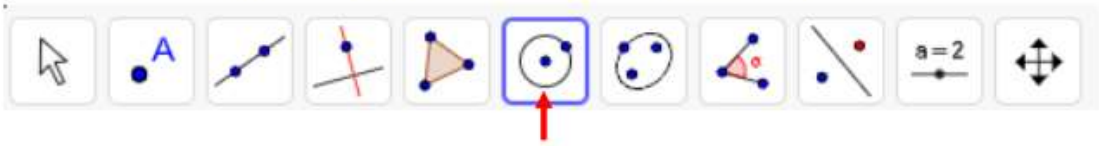
y a continuación daremos clic a la siguiente opción

, basta con seleccionar dos de las mediatrices para encontrar el punto de intersección llamado **Circuncentro J(-3.94, 5.41).**



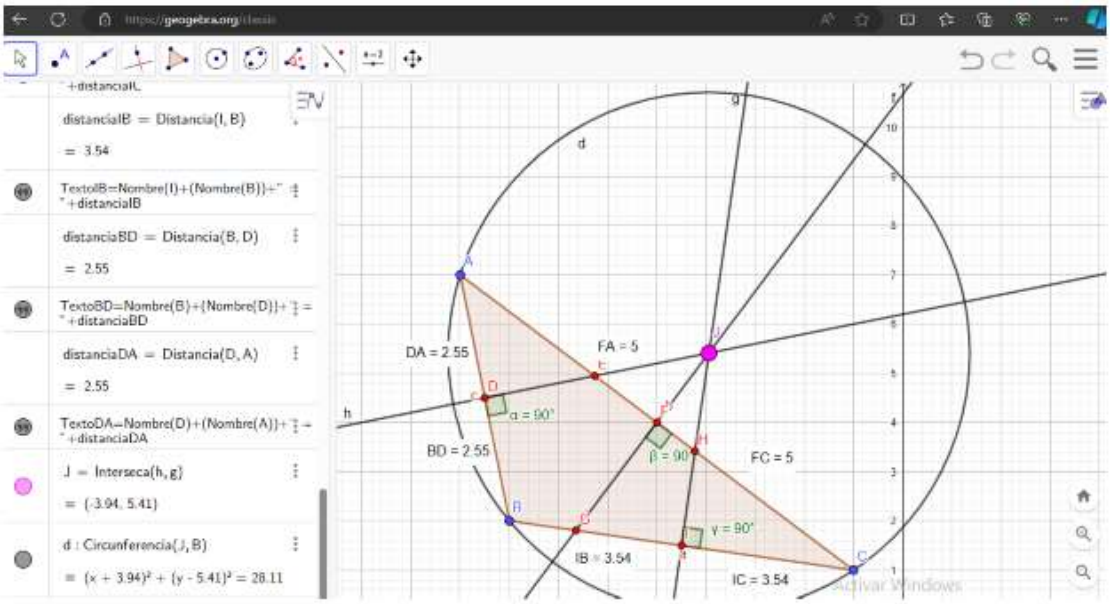
¿El circuncentro está dentro del triángulo? ¿Qué puedo afirmar del circuncentro en este caso?

Paso 4: Como sabemos el CIRCUNCENTRO es el centro de una circunferencia circunscrita en un triángulo es decir dentro de la circunferencia se encuentra inscrito un triángulo, por lo tanto, para que esté dentro de la circunferencia los tres vértices deben estar contenidos en la, para eso seleccionaré la siguiente herramienta



Y doy clic a la siguiente opción

, damos clic en el circuncentro y luego en el vértice de nuestro triángulo.

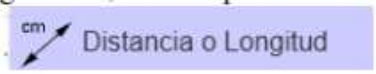


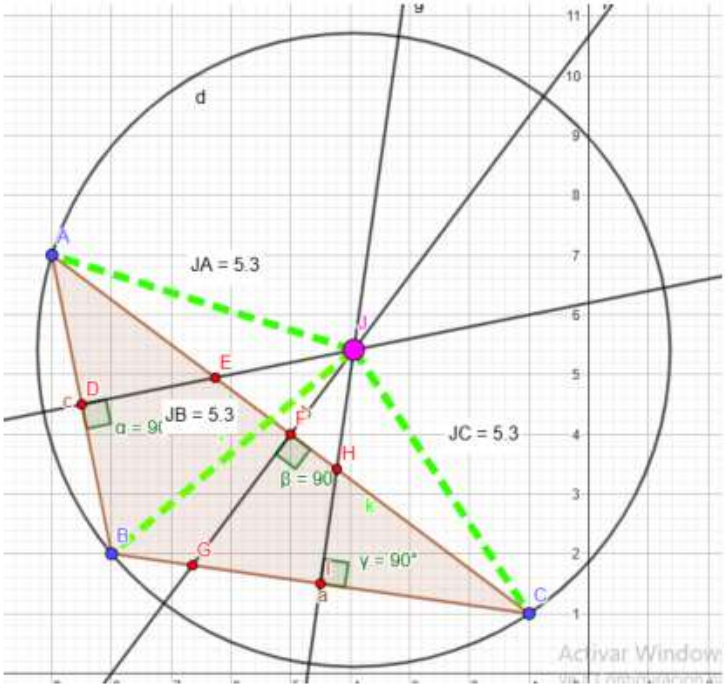
¿Qué podemos afirmar de la circunferencia con respecto al triángulo?

- **Paso 6:** Finalmente vamos a trazar segmentos desde el circuncentro a cada uno de los vértices del triángulo.

Vamos a la siguiente herramienta

y seleccionaremos la opción de segmento

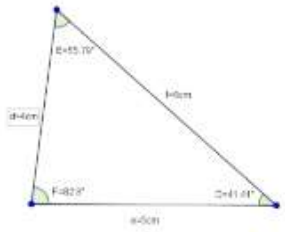
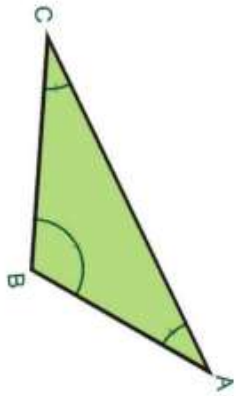
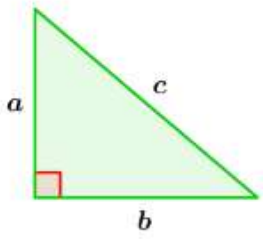
Procedemos a medir estos segmentos, con la opción de distancia o longitud que nos permite medir las distancias. 



¿Qué puedes afirmar con respecto a estas distancias? ¿Qué serán estas distancias con respecto a la circunferencia?

Guardamos nuestro trabajo.

Pregunta N° 5. Construye diferentes clases de triángulos: acutángulo, obtusángulo y rectángulo, indica la posición del incentro con respecto al triángulo.

ACTIVIDAD N°3	
TRIÁNGULO	**Grafica e indica la posición del incentro con respecto al triángulo.**
ACUTÁNGULO 	
OBTUSÁNGULO 	
RECTÁNGULO 	

Apéndice 3: Constancia de Realización de la TESIS en la IE "Andrés Avelino Cáceres"

"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA 83006 "ANDRES AVELINO CÁCERES" PRIMARIA Y SECUNDARIA CON CODIGOS MODULARES N° 0439281 Y 0537761, RESPECTIVAMENTE, DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA.

HACE CONSTAR

Que, **MARÍN CERQUÍN, Jackeline Alexandra**, con DNI 71076051, bachiller en Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, realizó la tesis titulada "INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" – CAJAMARCA, 2023 ; en la presente institución ya mencionada.

Se expide la presente a solicitud de la interesada para los fines indicados

Los Baños del Inca, 01 de abril de 2025.

Av. Manco Cápac N° 811 - Los Baños del Inca Tlf: 076311040 cel: 930279820 e-mail: Andresavelinocaceres8300e@gmail.com
wasalez@hotmail.com

BICENTENARIO PERÚ 2021
Con Punche Perú

Universidad Nacional de Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

1. Datos del autor:

   Nombres y Apellidos: Jackeline Alexandra Marín Corquín

   DNI/Otros Nº: 71076051

   Correo electrónico: jmarinc17_1@unc.edu.pe

   Teléfono: 916790130

2. Grado académico o título profesional

   ☐Bachiller ☒Título profesional ☐Segunda especialidad

   ☐Maestro ☐Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

   ☒Tesis ☐Trabajo de investigación ☐Trabajo de suficiencia profesional

   ☐Trabajo académico

   Título: INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LAS RECTAS Y PUNTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO, DE LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO DE SECUNDARIA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANDRÉS AVELINO CÁCERES" - CAJAMARCA, 2023.

   Asesor: M. Cs. Rodolfo Alberto Alvarado Padilla

   Jurados: Dr. Luis Enrigue Zelaya De los Santos.
   M. Cs. Jorge Edinson Mosqueira Ramirez.
   M. Cs. José Rosario Calderón Bacón.

   Fecha de publicación: 22 / 09 / 2025

   Escuela profesional/Unidad:
   Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Universidad Nacional de Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

__X__ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

_____ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha _____/_____/_____

_____ No autorizo

Firma

22 / 09 / 2025

Fecha