

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**El software Geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de
polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de
Ondores**

Para optar el grado académico de maestro en:

Docencia en el Nivel Superior

Autor: Lic. Freddy Ezequiel CALLUPE CORDOVA

Asesor: Dr. Flaviano Armando ZENTENO RUIZ

Cerro de Pasco – Perú - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

ESCUELA DE POSGRADO



T E S I S

**El software geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de
polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de
Ondores**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

**Dr. Guillermo GAMARRA ASTUHUAMAN
PRESIDENTE**

**Dra. Lilia Mariela MATOS ATANACIO
MIEMBRO**

**Mg. Oscar SUDARIO REMIGIO
MIEMBRO**

DEDICATORIA

A Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio.

RECONOCIMIENTO

1. Al Asesor Dr. Armando Zenteno Ruiz por su valioso e importante apoyo al asesoramiento en el desarrollo de esta tesis.
2. A los Jurados Calificadores, por brindar sus sugerencias para la culminación de este trabajo.
3. El reconocimiento a los docentes y estudiantes que laboraron el 2015 de la Intitución Educativa “San Juan” de Ondores por su colaboración para la aplicación de los instrumentos de recolección de información.
4. A mi alma mater la Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente en pre grado y pos grado.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la I.E. “San Juan” en el nivel de educación secundaria, ubicada en el distrito de Ondores en el año 2015, de la provincia de Junín. Los estudiantes desconocen sobre el software Geogebra como herramienta para graficar Polígonos Regulares.

Actualmente existen una amplia variedad de herramientas matemáticas de utilización intuitiva, como Derive, Graphmatic, etc., por citar algunos; que simplifican considerablemente el desarrollo del aprendizaje. Y nuestra investigación se centra en el Software Geogebra con el cual decidí trabajar y demostrar como el uso de este programa tiene resultados positivos en los estudiantes en el área de matemática.

La metodología que se aplicó para el desarrollo del presente trabajo de investigación, consistió en el método científico y el método pre experimental que tuvo como objetivo, determinar la influencia del software Geogebra como recurso tecnológico y el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan”.

La forma de cómo se llegó a materializar la propuesta fue primero mediante la elaboración de las unidades didácticas las que fueron derivadas de la programación anual del área, luego las sesiones de aprendizaje donde se materializó mediante las situaciones de aprendizaje, estrategias desarrolladas, capacidades a trabajarse, indicadores de evaluación, recursos utilizados y la optimización del tiempo.

La investigación consistió en implementar para el grupo experimental, el uso del laboratorio de computación, utilizando el software Geogebra. Se elaboró una ficha de evaluación con 17 preguntas que fueron utilizadas de pre y post test para medir la influencia que tiene el software en el grupo. La muestra conformada por 16 estudiantes

matriculados en el año 2015 en el Cuarto grado en la Institución Educativa “San Juan” de Ondores.

Nuestra hipótesis general de trabajo predijo: La aplicación del software Geogebra como recurso tecnológico mejora significativamente el aprendizaje de los Polígonos regulares en los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores.

Los resultados obtenidos como producto de la aplicación del software Geogebra, me permite determinar que los estudiantes presentan una apreciación positiva en su mayoría sobre Polígonos Regulares mediante el uso del Software Geogebra.

Palabras clave: Software GeoGebra, recurso tecnológico, aprendizaje, Polígonos Regulares.

EL AUTOR

ABSTRACT

The present work was carried out in the I.E. "San Juan" in the level of secondary education, located in the district of Ondores, in the province of Junín. Students do not know about GeoGebra software as a tool to graph Regular Polygons.

Currently there are a wide variety of mathematical tools for intuitive use, such as Derive, Graphmatic, etc., to name a few; that greatly simplify the development of learning. And our research is focused on the GeoGebra Software with which I decided to work and demonstrate how the use of this program has positive results in students in the mathematics field.

The methodology that was applied for the development of this research work consisted of the scientific method and the experimental method that aimed to determine the correlation of the GeoGebra software as a technological resource and the learning of Regular Polygons in the fourth grade students. EI "San Juan".

The way in which the proposal was materialized was first through the elaboration of the didactic units which were derived from the annual programming of the area, then the learning sessions where it materialized through the learning situations, developed strategies, capacities to be worked on, evaluation indicators, resources used and time optimization.

The research consisted of implementing for the experimental group, the use of the computer lab, using the GeoGebra software. An evaluation form was developed with 17 questions that were used for pre and post test to measure the influence of the software in the group. The sample consists of 16 students enrolled in the year 2015 in the fourth grade in the I.E. "San Juan" by Ondores.

Our general work hypothesis predicted: The application of GeoGebra software as a technological resource significantly improves the learning of regular polygons in the fourth grade students of the I.E. "San Juan" by Ondores.

The results obtained as a product of the GeoGebra software application, allows me to determine that students present a positive appreciation mostly on Regular Polygons through the use of GeoGebra Software.

Keywords: Software GeoGebra, technological resource, learning, Regular Polygons.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación que presento a vuestra consideración de los honorables miembros del jurado, intitulado: EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE POLÍGONOS REGULARES EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE SAN JUAN DE ONDORES surge ante la necesidad de experimentar y validar un recurso tecnológico denominado “GeoGebra” para el aprendizaje del área de Matemática en Educación Básica Regular en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización, puesto que, supone un proceso motivador en el que los estudiantes son los responsables de su aprendizaje.

Se trata de un trabajo pre experimental, que tiene como propósito demostrar el uso del software GeoGebra para trazar Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la I.E. “San Juan” del distrito de Ondores. Muchas veces se ha observado que el nivel de aprendizaje no es tan bueno en la mayoría de los estudiantes, ya que los docentes utilizan instrumentos que no logran la motivación del estudiante hacia un aprendizaje eficaz. Por este motivo, se ha propuesto llevar a cabo una investigación que permita demostrar los aspectos de funcionalidad, eficiencia y usabilidad de los objetos de aprendizaje mediante el Software GeoGebra.

Conscientes de esta necesidad se ha estructurado el presente trabajo de investigación de la siguiente manera:

EL CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: Esta referido a la determinación del problema, formulación del problema, que consta del problema general y los problemas específicos, formulación de objetivos, que consta del objetivo general y de los objetivos específicos, la importancia de la investigación, alcances de la investigación y la justificación de la investigación.

EL CAPITULO II: MARCO TEÓRICO: Incluye los antecedentes de la investigación, las bases teóricas científicas, la definición de términos básicos que sustentan el desarrollo adecuado del trabajo para evitar cualquier confrontación de significados temáticos o equivocaciones de interpretación de los resultados, el sistema de hipótesis específicas, así como el sistema de variables que comprende la variable independiente, dependiente y la interviniente, así como el cuadro de operacionalización de variables.

EL CAPITULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: Incluye, tipo de investigación, método de investigación, diseño de investigación, universo o población, la muestra con lo que se va a trabajar, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, así como la validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

EL CAPITULO IV: RESULTADO Y DISCUSIÓN: Que comprende el tratamiento estadístico e interpretación de cuadros y la prueba de hipótesis.

Luego exponemos las conclusiones, las recomendaciones, las fuentes de información que incluye: bibliografía clasificada, hemerografía e información virtual y por último los anexos que incluye la matriz de consistencia, los instrumentos de investigación: la ficha de evaluación de una pre y post test sobre el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes y la ficha de validación de expertos.

El autor.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
CAPÍTULO I-----	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN -----	1
1.1. Identificación y determinación del problema -----	1
1.2. Delimitación de la investigación-----	7
1.3. Formulación del problema -----	8
1.3.1. Problema principal -----	8
1.3.2. Problemas específicos-----	9
1.4. Formulación de objetivos -----	9
1.4.1. Objetivo general -----	9
1.4.2. Objetivos específicos-----	9
1.5. Justificación de la investigación -----	10
1.6. Limitaciones de la investigación-----	11
CAPÍTULO II-----	13
MARCO TEORICO -----	13
2.1. Antecedentes de estudio-----	13
2.2. Bases teoricas - científicas-----	18
2.3. Definición de términos básicos -----	33
2.4. Formulación de hipótesis -----	36
2.4.1. Hipótesis general-----	36
2.4.2. Hipótesis específicas: -----	36
2.5. Identificación de variables-----	37

2.6. Definición operacional de variables e indicadores -----	37
CAPÍTULO III -----	38
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN -----	38
3.1. Tipo de investigación-----	38
3.2. Métodos de investigación -----	38
3.3. Diseño de investigación -----	39
3.4. Población y muestra -----	40
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos-----	40
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos -----	41
3.7. Tratamiento estadístico-----	41
3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación -----	42
3.9. Orientación ética -----	42
CAPÍTULO IV -----	43
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS -----	43
4.1. Descripción del trabajo de campo-----	43
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados. -----	47
4.3. Prueba de hipótesis. -----	51
4.4. Discusión de resultados.-----	53
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El aprendizaje (Elaboración del autor).....	23
Figura 2: Proceso de aprendizaje (Elaborado a partir de Negrete 2010:7)	23
Figura 3: Mapa conceptual (Extraído de Diaz, F. 2000, p. 33).....	26
Figura 5: Las herramientas del GeoGebra (Elaborado por el autor)	30
Figura 6: Frecuencias de la aplicación de encuesta – grupo de investigación.47	
Figura 7: Frecuencia de la aplicación de encuesta – grupo de investigación. ...	49
Figura 8: Resultados de las notas del post test.	50
Figura 9: Distribución t de estudiantes de la prueba de hipótesis	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición operacional de las variables	37
Tabla 2: Matriculados en la I.E. “San Juan” - 2015.....	40
Tabla 3: Muestra de Estudiantes de la I.E. “San Juan” - 2015	40
Tabla 4: Análisis de confiabilidad	44
Tabla 5: Validación de la encuesta de autoevaluación de los estudiantes	46
Tabla 6: Validación de la prueba de rendimiento de Matemática - Polígonos Regulares.....	46
Tabla 7: Tabla de distribución de frecuencias de la aplicación de encuesta – grupo de investigación.	47
Tabla 8: Resultado de las notas del pre test	48
Tabla 9: Resultados estadísticos de la aplicación del pre test.	49
Tabla 10: Resultados de la nota del post test.....	50
Tabla 11: Resultados estadísticos de la aplicación del post test.....	51
Tabla 12: Estadísticos de muestras relacionadas del grupo de investigación ...	52
Tabla 13: Correlaciones de muestras relacionadas del grupo de investigación.52	
Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas del grupo de investigación.....	52
Tabla 15: Estadísticos obtenidos en la aplicación del pre test y post test según el grupo establecido.	53

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Partimos manifestando que la educación es un proceso sociocultural permanente por el cual las personas se van desarrollando para beneficio de sí mismas y de la sociedad, mediante una intervención activa en los aprendizajes, que se logran por interacción en ámbitos de educación formal, no formal e informal. La educación se lleva a cabo dentro de un contexto histórico-espacial y es un instrumento fundamental de la sociedad para efectos de reproducción cultural, integración social y desarrollo humano.

En el ámbito personal, la educación comprende tanto la individualización como la socialización; mientras que en el ámbito social se manifiesta como cultura de transformación. Por eso, educar es un diálogo siempre abierto con uno mismo, con los demás y con el ambiente.

Nos permite, así, la apropiación de saberes culturalmente organizados, como los conocimientos, creencias y actitudes que los grupos sociales consideran valiosos para su existencia y desarrollo; en la medida que el ser humano participa activamente en la construcción de sí mismo, de la sociedad y del medio, también nos facilita la capacidad de crear. Debemos añadir que, en una sociedad de la información, educar también es desarrollar la capacidad de gestionar la información, dándole sentido y significado. Desde esta perspectiva, todos educamos a todos; formamos parte y construimos una sociedad educadora responsable del desarrollo integral del ser humano. El fin de la educación es que los estudiantes adquieran competencias, capacidades, actitudes y destrezas.

La intención de la educación se traduce en el diseño de un currículo. El currículo vigente hasta finales de la década de los 90 estuvo centrado en la enseñanza. La práctica privilegiada por el personal docente era del dictado de clases, y la función, por tanto, del estudiante era repetir y memorizar. Queremos que el centro de gravedad del trabajo educativo sea el aprendizaje de los alumnos, que el docente facilite esos aprendizajes; no queremos olvidarnos de la enseñanza. A veces se exagera y comienza a hablarse que la enseñanza no existe. Si definimos la enseñanza como las actividades que el docente desarrolla para facilitar y fomentar aprendizajes, entonces la enseñanza sigue siendo importantísima hoy día. Sin embargo, queremos que el docente tenga un nuevo estilo en el rol. Entendemos que el estudiante construye sus aprendizajes en este nuevo enfoque.

El nivel de los aprendizajes ligados al proceso educativo tuvo varias evaluaciones, tal como vamos a mostrar a continuación:

En la Evaluación Nacional del rendimiento estudiantil realizada por Liliana Miranda Molina (2004) jefa de la Unidad de Medición de la Calidad del Ministerio de Educación se encuentra la siguiente realidad sobre los estudiantes del quinto grado de educación secundaria:

- Solo el 2,9% de los estudiantes de quinto grado de secundaria pertenece al nivel suficiente, nivel considerado como el esperado para todos los estudiantes del grado.

Lo preocupante de esta situación es que el resto de estudiantes (97,1%) muestra no haber desarrollado las capacidades matemáticas requeridas para terminar su escolaridad. Esto implica que este gran grupo de estudiantes presenta limitaciones para responder adecuadamente a las demandas que la sociedad les plantea al egresar de la educación básica. Esto significa que dichos estudiantes muestran limitaciones para reflexionar, realizar inferencias y para comprender y resolver las situaciones de contenido matemático elemental que se les presentan.

- El 86,1% de los estudiantes que culminan quinto grado de secundaria muestra no haber desarrollado adecuadamente sus habilidades matemáticas, así como del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente. Esto implica que no son capaces de emplear la aritmética básica, el álgebra, la estadística ni la geometría como herramientas funcionales.
- En quinto grado de secundaria no se llega a desarrollar todo lo propuesto por el diseño curricular. Los contenidos menos desarrollados son los relacionados con la geometría en el tema de los polígonos regulares. La principal razón señalada por los docentes para no haber trabajado las capacidades relacionadas con este contenido está referida a que estas ya habrían sido desarrolladas en grados

anteriores; sin embargo, los estudiantes no son capaces de enfrentarse con éxito a las situaciones relacionadas con esta importantísima noción matemática.

Así mismo en la misma evaluación nacional del rendimiento estudiantil 2004 por Liliana Miranda Molina. (2004) jefa de la Unidad de Medición de la Calidad del Ministerio de Educación para el tercer grado se encontró lo siguiente:

- Solo el 6% de los estudiantes de tercer grado de secundaria se ubica en el nivel suficiente, lo que significa que únicamente esta población demuestra un manejo suficiente y necesario de las capacidades evaluadas, considerando lo propuesto por el diseño curricular.
- No se trata de estudiantes con un nivel avanzado sino de estudiantes con un desempeño adecuado para el grado.
- La gran mayoría de estudiantes de tercero de secundaria no pueda alcanzar el nivel suficiente significa que tendrán serias dificultades para emplear la matemática como herramienta eficiente y significativa en el proceso de ampliar sus conocimientos y desarrollar sus capacidades en esta y en otras áreas.
- Asimismo, el 19,9 % de los estudiantes de tercero de secundaria se ubica en el nivel básico. Estos estudiantes presentan un manejo incipiente y elemental de las capacidades correspondientes a tercero de secundaria en el área de Matemática, es decir, el conjunto de habilidades y de dominios conceptuales que han desarrollado e incorporado está aún en proceso de logro.
- El 19,0% de los estudiantes de tercero de secundaria se ubica en el nivel previo. Estos estudiantes evidencian tener un dominio de las habilidades que ya deberían haber desarrollado en grados anteriores. Es decir, este grupo de estudiantes, que está terminando el tercer grado de secundaria, solo ha logrado desarrollar

habilidades e incorporar nociones matemáticas que son consideradas requisitos para iniciar este grado.

- Además, el 55,1% de los estudiantes de tercero de secundaria se encuentra por debajo del nivel previo. Estos estudiantes no evidencian siquiera haber desarrollado las habilidades e incorporado las nociones y contenidos necesarios propios de grados anteriores.
- En la evaluación realizada por el “Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la calidad de la Educación” (LLECE), creada en 1994, organizaron el primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje y matemática y factores asociados en tercero y cuarto grado, cuyos resultados de su segundo informe se publicó a finales del 2000, la prueba de lenguaje cubrió tres grandes tópicos: comprensión lectora, práctica metalingüística, y producción de textos, por otro lado la prueba de matemática tuvo seis grandes tópicos: numeración, operatoria con números naturales, fracciones comunes, geometría, medición e interpretación de gráficos en cuyos resultados el Perú ocupa el antepenúltimo lugar en lenguaje y el último en matemática.
- Existen otras variables relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes descritos en Pisa 2003 y analizados por Úrsula A. de la Unidad de Medición de Calidad (122:2004) como son: el nivel educativo alcanzado por la madre y el padre de los estudiantes; el índice de estatus ocupacional de los padres que captura los atributos de la ocupación, que convierten la educación de los padres en ingresos económicos. También dada a la estructura de las preguntas en Pisa 2003 que contenían textos complementadas con gráficos o figuras, se encontró un alto porcentaje de alumnos ubicados en los niveles más bajos de comprensión lectora; por consiguiente, es consistente encontrar altos porcentajes

de alumnos en los niveles más bajos de desempeño de alfabetización matemática y científica. Esta situación resulta esperable pues una de las primeras fases para resolver un problema es la comprensión del mismo.

- Finalmente se hace referencia a otras variables relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes descritos en Pisa 2009 y analizados por Úrsula A. de la Unidad de Medición de Calidad (2009, p. 122); de seis niveles considerados; desde el nivel 1 que es el más bajo en donde los estudiantes peruanos en un 25,9% sólo

“responden a preguntas relacionadas con contextos cotidianos, en los que está presente toda la información necesaria y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevan a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Realizan acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados” Ursula A. (2009, p. 122).

hasta el nivel 6 que es el más alto en donde los estudiantes,

“conceptualizan, generalizan y utilizan información basada en sus investigaciones y modelos de situaciones problemáticas complejas. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representación entre sí y pasar de una a otra con flexibilidad. Estos estudiantes poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Aplican su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales y desarrollan nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los estudiantes pertenecientes a este nivel formulan y comunican con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales”, Asmat (2009, p. 122)

solo el 0,1% de los estudiantes peruanos se encuentran en este nivel.

Esto muestra que no se desarrolla una serie de capacidades cognitivas, psicomotoras y afectivas en los estudiantes de los distintos niveles de nuestro sistema educativo, provocando la motivación a muchos estudiantes a prepararse en academias o de lo contrario en los centros preuniversitarios de distintas universidades del sistema educativo peruano; procurando revisar, reestructurar y consolidar la formación recibida en educación secundaria.

Planteo que el estudiante debe ser protagonista de su aprendizaje y un constructor significativo de su conocimiento, en el que debe conocer la experiencia abstraída, teorizada, sistematizada y en el ser consciente de sus actos. Esto implica una acción docente que busca promover el desarrollo de las capacidades individuales como la discriminación, investigación, aplicación, producción, crítica, la capacidad de acomodación a los cambios.

En esta realidad me decidí interpretar la realidad educativa planteando el siguiente problema de investigación:

1.2. Delimitación de la investigación

Existe preocupación para todos los que están involucrados en la enseñanza de la matemática por los bajos resultados e insatisfactorios que se muestran en los diferentes niveles de la educación peruana. El Ministerio de Educación dio a conocer, comenta León Trahtemberg (Correo: 12/12/2010), según pruebas PISA-2009 al medir los niveles de dominio de matemáticas, ciencias y lectura por parte de muestras representativas de jóvenes de 15 años de ambos sexos de 65 países del mundo; el Perú sigue ubicado en el último lugar a nivel latinoamericano, superando ligeramente sólo a Panamá, país que recién ingresa a dar estas pruebas. A nivel mundial el Perú se ubica en el puesto 62 en lectura, 60 en matemática y 63 en ciencias, entre 65 países inscritos. Los resultados del análisis de Verónica

Villarán en FLAPE (Foro Latinoamericano de Políticas Educativas: Febrero 2010) confirman que en cuanto a la disponibilidad o asequibilidad hay déficit de instituciones educativas para atender a la población, las existentes se encuentran en condiciones desiguales, en cuanto a la accesibilidad para el año 2007 poco menos de 800,000 niños, niñas y jóvenes están fuera del sistema educativo, las que estudian tienen problemas de permanencia dado que para el año 2006 se retiraban en primaria 5,9% de estudiantes, mientras que en secundaria se retiraban 6.1%, y sobre la calidad se está muy lejos de ser satisfactoria.

La enseñanza de la matemática en estas condiciones no es más alentadora. Los temas se dictan con métodos expositivos, sin dar énfasis en la comprensión significativa de los conocimientos, más bien prima el mecanicismo y el memorismo. Las aulas son los espacios inadecuados, y de a poco se convierten en lugares sin hospitalidad y sin atracción para los jóvenes. Entonces la preocupación de mejorar las condiciones de aprendizaje y enseñanza, y dinamizar la práctica educativa es fundamental. Las Instituciones Educativas están equipadas por módulos de computadoras, como la Institución objeto de estudio, pero a pesar de que existe estas salas de innovación no se implementa el uso de software educativos u otros programas que ofrece el amplio bagaje de la Tecnología de Información y Comunicación para las diferentes áreas del saber humano.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cuál es la influencia del Software GeoGebra como recurso tecnológico en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cómo influye el software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de razonamiento y demostración de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?
- ¿Cuál es la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?
- ¿Cuál es la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de razonamiento y demostración, de los polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.
- Determinar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de

los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.

- Determinar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje de los polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.

1.5. Justificación de la investigación

Nacida de la agrimensura, la geometría se convirtió entre los antiguos griegos en un lenguaje científico utilizado para describir las idealizaciones de los objetos del mundo exterior. Pese a su nacimiento práctico y a que es una de las ramas de la matemática que está más ligada a la realidad cotidiana, su carácter abstracto y riguroso hace difícil tanto su enseñanza como su aprendizaje. La geometría es una rama de la matemática que menos aprenden los niños y jóvenes ya que está siendo descuidada desde la educación primaria hasta la educación superior, debido a que los docentes le prestan poca importancia que a las otras ramas de la matemática.

En la educación secundaria la geometría es de gran importancia ya que el alumno inicia a hacer construcciones geométricas y a utilizar la regla y el compás como instrumentos de construcción además de desarrollar la habilidad de interpretación, de conjeturar y a discriminar visualmente, que si se ha practicado tendrá gran éxito.

“... Las ideas geométricas son útiles para representar y resolver problemas son útiles para representar y resolver problemas en otras áreas de la matemática y en situaciones del mundo real” “... la geometría es más que definiciones; es describir relaciones y razonar” “... es donde los estudiantes aprenden a razonar y a ver la estructura axiomática de la matemática” (NCTM, 2000, p.43).

En la geometría, la visualización no solamente es ver la ilustración, está también relacionada con el razonamiento. En el análisis propuesto por Duval, (2005), habla que el problema básico de la enseñanza de la geometría es porque ésta involucra tres clases de procesos cognitivos: La visualización, el razonamiento y la construcción, y que estos procesos deben ser desarrollados separadamente. Que es necesario realizar durante el currículo un trabajo que reconozca los diferentes procesos de visualización y razonamiento, pues no solo hay varias formas de ver la figura, sino también de razonamiento. La coordinación entre visualización y razonamiento solo puede ocurrir realmente tras este trabajo de diferenciación.

Según los estándares se debe utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas (NCTM, 2000, p. 43).

1.6. Limitaciones de la investigación

La presente investigación se limita solamente al estudio de las funciones con ayuda del software GeoGebra, abordando temas como la definición, las propiedades, las operaciones, y la resolución de problemas en un nivel intermedio, sin abordar el amplio contenido del álgebra. Asimismo, se limitará al uso del software GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de los polígonos mas no a otros softwares educativos ni a otros programas virtuales ofrecidos por la Tecnología de Información y Comunicación. Los progresos de la ciencia y la tecnología de la informática hacen que el resultado de la investigación tenga un alcance temporal y a corto plazo, dado que se renuevan programas, aparecen nuevas generaciones de computadoras.

1.6.1. Importancia y alcances de la investigación

El presente trabajo de investigación descriptivo - correlacional tiene su importancia porque quiere contribuir a establecer la relación de la aplicación del software GeoGebra y el aprendizaje de los polígonos regulares, porque mediante ella se lograría lo siguiente:

- a. Identificar las características y bondades del software GeoGebra en el área de matemática, y en la competencia actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma.
- b. Interpretar modelos de diversas situaciones problemáticas de la vida cotidiana.
- c. Realizar sugerencias a los docentes que laboran en educación básica regular para modificar el proceso de enseñanza - aprendizaje de acuerdo con las necesidades, intereses y demandas de los estudiantes y una realidad cambiante.
- d. Evaluar el nivel de logro de los aprendizajes a través de las capacidades como: razonamiento y demostración, comunicación matemática y la resolución de problemas de los estudiantes.
- e. Por otro lado servirá la investigación para incentivar a docentes de las áreas del currículo a proponer nuevas formas de orientar su práctica docente.

La población beneficiada con el desarrollo de la investigación fueron los estudiantes de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

Luego de la indagación realizada tanto en internet y en diversas bibliotecas, encontramos los siguientes trabajos:

2.1.1. Antecedentes Nacionales

- **Bello, J. (2013)** en su tesis de Maestría: Mediación del Software GeoGebra en el Aprendizaje de Programación Lineal en alumnos del quinto grado de Educación Secundaria, presentado a la PUCP, concluye:

Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Matemática sobre Programación Lineal: gráfica de ecuaciones e inecuaciones, región factible, vértices de la región factible, cambios de escalas, optimización de la función objetivo.

Estar familiarizados con el uso de un vocabulario nuevo especializado en Geometría Dinámica con GeoGebra.

Obtener gráficos completos y no gráficos distorsionados al representar inecuaciones, haciendo el arrastre para visualizar la región factible mediante el zoom de GeoGebra.

Incorporar otra forma metodológica de enseñar, porque no se dejó de lado el uso del lápiz y papel sino que se brindó la oportunidad que el conocimiento se lograra de manera diferente a través de la mediación de GeoGebra y las situaciones de aprendizaje propuestas a través de las actividades, esto favoreció el tratamiento y conversión del aprendizaje de Programación Lineal porque los alumnos representaron algebraicamente los problemas presentados, luego realizaron una representación gráfica, una representación algebraica y finalmente realizaron una representación verbal concluyendo por escrito la respuesta a la pregunta planteada.

Los estudiantes realizaron dos actividades de modelación de las restricciones de problemas de Programación Lineal así como de la función objetivo, estos problemas se llamaron “problema de producción de bicicletas montaÑeras y de paseo” como también el “problema de producción de pantalones y chaquetas” además se añadieron tablas impresas en las actividades de aprendizaje que permitieron el tránsito y la coordinación de Registros de Representación verbal al algebraico, dándose este proceso de forma natural, sin dificultad y de forma espontánea.

La sistematización de las ideas fue progresivamente presentándose en forma adecuada, al principio les era difícil verbalizar lo que verificaban y concluían con sus trabajos interactuando con el Software, pero poco a poco mejoraron su capacidad de verbalizar sus ideas, procedimientos y

conclusiones de sus trabajos, porque habían interiorizado los conceptos y procedimientos a través del trabajo que realizaban con el software.

Los conceptos que formaban eran más duraderos, porque los resultados en las actividades de enlace y en la solución de la actividad final, mostraron que los alumnos resolvieron sin ninguna dificultad los ejercicios y problemas propuestos.

El método de solución de problemas de Programación Lineal fue captado con mucha facilidad, evidenciándose en la solución acertada de los problemas propuestos.

El tránsito entre los Registros de Representación Semiótica de tipo verbal, algebraico y gráfico usando GeoGebra y actividades de aprendizaje lograron que los alumnos resolvieran problemas de programación lineal en forma natural y espontánea.

Aumentó las capacidades cognitivas de los sujetos brindándoles la oportunidad de producir un mayor número de Registros de Representación Semiótica en el tema de Programación Lineal.

Aumentó el interés por las actividades realizadas y una modificación acertada en la calidad de las producciones de este modo se desarrolló las competencias de aprendizaje para el tema de Programación Lineal que nos habíamos propuesto.

Los alumnos mostraron haber desarrollado destrezas y habilidades en el uso del software GeoGebra usando apropiadamente los comandos y los códigos propios de este software.

Los alumnos pudieron comprender y aplicar estrategias: modelar las restricciones del problema, graficar la región factible de las restricciones

obtenidas mediante la mediación de GeoGebra, evaluar la función objetivo e interpretar la respuesta obtenida realizando el tránsito coordinado de registros verbales, algebraico y gráfico.

La mediación de GeoGebra influye el aprendizaje de Programación Lineal porque facilita el diseño de estrategias de solución a problemas propuestos.

La estrategia propuesta en las actividades de aprendizaje permitió a los alumnos transitar con fluidez entre los registros de representación verbal, algebraico y gráfico mejorando y organizando la estructura cognitiva sobre este tema el cual favoreció su aprendizaje sobre Programación Lineal.

La metodología empleada permitió organizar nuestro trabajo de investigación y nuestras actividades mediadas con GeoGebra y validar nuestros resultados.

2.1.2. Antecedentes Internacionales:

- **Ruiz, N. (2012)** en su tesis Doctoral, “*Aplicación de las Tics a la enseñanza de las matemáticas*” presentada a la Universidad Autónoma de Madrid, que arriba entre otras a las siguientes conclusiones:

La metodología empleada en esta investigación con los estudiantes integrantes de los grupos experimental y control, ha resultado eficaz para desarrollar sus competencias didácticas geométricas.

El grupo experimental, que ha seguido el mismo proceso formativo que el grupo control añadiendo el entorno GeoGebra para la resolución de problemas geométricos, ha obtenido resultados estadísticamente significativos en la mejora de competencias didáctico-geométricas, a pesar

de haber utilizado como instrumento de medida una prueba de lápiz y papel.

En todos los ítems de la prueba de conocimientos didáctico-geométricos, el porcentaje de alumnos del grupo experimental que han mejorado en el pos test respecto al pretest es mayor que el porcentaje de alumnos del grupo control.

Los ítems en que el grupo experimental ha obtenido mejores resultados (respecto al grupo control) son los de aplicación, dentro del dominio TEDS-M de contenidos geométricos, y de planificación del currículo, dentro de los didácticos.

Las creencias sobre las matemáticas y su enseñanza mejoran en ambos grupos del pre test al pos test, pero no podemos explicar esta mejora por el uso de GeoGebra. Se puede pensar que es la metodología didáctica seguida en ambos grupos la responsable del cambio de creencias, pero es una hipótesis que tendríamos que seguir estudiando en posteriores investigaciones.

La mejora en las competencias didáctico-geométricas de los alumnos del grupo experimental no está influida por su nivel previo de competencia digital. Es decir, GeoGebra es una herramienta útil para el desarrollo de estas competencias en todo tipo de alumnado, incluido el que no tiene grandes conocimientos tecnológicos. Esto puede explicarse por el carácter intuitivo del software y porque la intervención llevada a cabo con él ha sido suficiente para llegar a convertirse en un verdadero instrumento para los alumnos (en el sentido de la teoría de la instrumentación).

Los alumnos del grupo experimental opinan que el taller del GeoGebra les ha ayudado a comprender mejor los conocimientos geométricos y a explorar, experimentar, hacer conjeturas y comprobarlas. Prefieren este recurso a la hora de resolver problemas nuevos que el método tradicional de papel y lápiz. Además, opinan que es un buen recurso para la enseñanza de la geometría en primaria.

2.2. Bases teoricas - científicas

2.2.1. Geogebra

GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. Reúne dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. GeoGebra.

a) El software GeoGebra como recurso tecnológico

Para trabajar con la geometría dinámica álgebra y cálculo utilizando el ordenador esa aplicación se llama GeoGebra y su objetivo es ser una alternativa para la docencia en geometría, álgebra, etc. de forma integrada, dinámica y atractiva para el alumnado.

Donde las principales características del GeoGebra son:

- 1) Es un recurso para la docencia de las matemáticas basada en las TIC, útil para toda la educación secundaria.
- 2) Permite realizar acciones matemáticas como demostraciones, supuestos, análisis, experimentaciones, deducciones, etc.
- 3) Combina geometría, álgebra y cálculo. También deriva, integra, representa-

- 4) Permite construir figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y genera gráficas de funciones que pueden ser modificadas de forma dinámica utilizando el ratón.
- 5) GeogGebra trabaja con objetos. Cualquier modificación realizada dinámicamente sobre el objeto afecta a su expresión matemática y viceversa. Cualquier cambio en su expresión matemática modifica su representación gráfica.
- 6) Puede ser utilizado tanto en link <http://www.geogebra.org/cms/es/download> como instalado en el ordenador (off line) desde <http://www.geogebra.org/cms/es/installers>.

b) **Los medios tecnológicos y la enseñanza de las matemáticas**

Las distintas metodologías que permiten utilizar los medios informáticos en la enseñanza de las matemáticas están condicionadas por, al menos, los siguientes elementos:

- La disponibilidad de los **programas informáticos** utilizados en las actividades TIC, es decir, si es o no software de libre acceso, Molero, (2000: 124).
- Las **características del alumnado** que determinan la metodología adecuada a sus intereses y capacidades, Molero (2000: 124).
- Los **recursos informáticos** disponibles en las instituciones educativas: aulas de informática, acceso a internet, cañones, pizarras digitales, etc. Molero (2000: 124).

c) **Los medios tecnológicos un recurso didáctico**

Las nuevas tecnologías en la educación están imponiendo una reforma del currículo tanto en contenidos como en lo que se refiere a los cambios

metodológicos y didácticos que hay que realizar para encontrar el lugar apropiado de los medios informáticos en el proceso de aprendizaje.

Existen muchos factores metodológicos favorables a utilizar recursos tecnológicos en la clase de matemáticas entre los que podemos citar:

- Facilita la adquisición de conceptos. Utilizar el ordenador como instrumento para adquirir conceptos o profundizar en ellos, permite detectar esquemas imprecisos y transformarlos en otros acertados.
- Permite el tratamiento de la diversidad. Ayuda a la creación de un ambiente grato y estimulante que respeta las peculiaridades y el ritmo de aprendizaje del alumnado.
- Fomenta el trabajo en grupo. El trabajo en el ordenador se puede realizar en grupo, permitiendo a los alumnos y alumnas explicar a los demás sus ideas, estableciendo la comunicación y el enriquecimiento de pensamientos.
- Valora positivamente el error. El error no ha de equipararse a fracaso. Poner de manifiesto los errores de los alumnos y alumnas adquiere una dimensión positiva y es una condición necesaria para superarlos.
- Realiza con rapidez y facilidad simulaciones de experimentos. El carácter imprevisible y aleatorio que tiene el azar está sujeto a leyes que sólo son perceptibles cuando consideramos un número de datos muy elevado, por lo que el procesador es el instrumento adecuado para manipular dicha información. Las aplicaciones informáticas llevan incorporados programas para generar números aleatorios lo que nos permite simular procesos de azar.

- La capacidad para representar gráficamente la información. La facilidad que tienen ciertas aplicaciones informáticas para simultanear información gráfica y numérica es un apoyo indiscutible para el estudio de funciones o la estadística.
- Es un elemento motivador. Además, en la actualidad, es el medio habitual del alumno en su vida cotidiana.

Sin embargo, existen factores de riesgo como son:

- El propio atractivo del ordenador.
- Puede provocar deficiencias en la adquisición de destrezas y habilidades.
- Hace perder el sentido de la dificultad.
- Puede fomentar la falta de sentido crítico.

Cuando elegimos un **programa informático** para utilizarlo como recurso metodológico es necesario, entre otras, considerar las siguientes variables: Molero (2000: 126).

- El tiempo dedicado a su aprendizaje,
- La interactividad del programa,
- La fiabilidad de los cálculos que realiza,
- La facilidad para representar gráficamente la información

Además, cuando utilizamos los medios informáticos como recurso didáctico es importante diseñar actividades que nos permitan:

- Mantener sentido crítico ante la actividad que se está realizando,
- No crear demasiadas situaciones sin periodos de reflexión sobre los procesos que está realizando la máquina.
- Tener extremo cuidado para evitar que la actividad que queremos realizar se limite a saber utilizar una herramienta informática.

- Un cuidadoso diseño de la actividad que nos permita evaluar la adquisición de los objetivos que pretendemos conseguir.

2.2.2. Aprendizaje

El saber cómo problema es quizá más antiguo que la historia de la civilización. Desde épocas remotas, cuando el hombre primitivo se proponía aprehender la naturaleza como una forma de apropiarse de ella. Al principio, el ser humano se encontraba en la naturaleza, era parte de ella, aunque desprovisto de los medios para subsistir por si sólo en el mundo de los seres vivos. Para Heidegger “el hombre es un ser arrojado en el mundo”; es decir, de pronto está en él, pero no se sabe cuál es su origen, su camino ni su fin, Negrete (2010, p. 1).

Los hombres primitivos atravesaron muchas vicisitudes para sobrevivir, adaptarse, asimilar y lograr subsistir a todas las inclemencias de la naturaleza. Donde la necesidad de aprender está ligada a la historia del hombre sobre la tierra.

Ahora toca analizar que es el proceso de aprendizaje o el aprendizaje como proceso.

Negrete (2010, p. 3) el aprendizaje es un proceso mediante el cual los seres humanos se apropian de la realidad, la integran al acervo personal y desarrollan la capacidad de elaborar una explicación del mundo en torno a ellos. Al entender la realidad el hombre es capaz de integrarse a ella y desde su interior desarrollar también la capacidad para transformarla.

La realidad cada día presenta a los individuos conflictos, problemas, una especie de retos que hay que vencer. Y el ser humano sobrevive conforme desarrolla la capacidad, habilidades y destrezas para solucionar problemas.

Negrete (2010, p. 4) el aprendizaje es un proceso que permite realizar el fenómeno de socialización e integración del sujeto con la realidad y con los demás sujetos. Esto significa que, si se piensa a cualquier individuo como sujeto de aprendizaje en relación con el mundo, la relación sujeto-mundo se genera por un puente o vínculo que se construye por el propio aprendizaje. El esquema muestra como es el aprendizaje.



Figura 1:El aprendizaje (Elabotacion del autor)

El aprendizaje no es inmediato, es regulado por varias instancias cuya estructura y proceso se realizan, evolucionan y perfeccionan gracias a las estrategias que los hombres idearon para el aprendizaje de acuerdo a las necesidades y retos que demandaron en su momento.

Estructura del proceso de aprendizaje

El aprendizaje como proceso tiene una secuencia de etapas, cuyos componentes se encuentran sistemáticamente correlacionados.

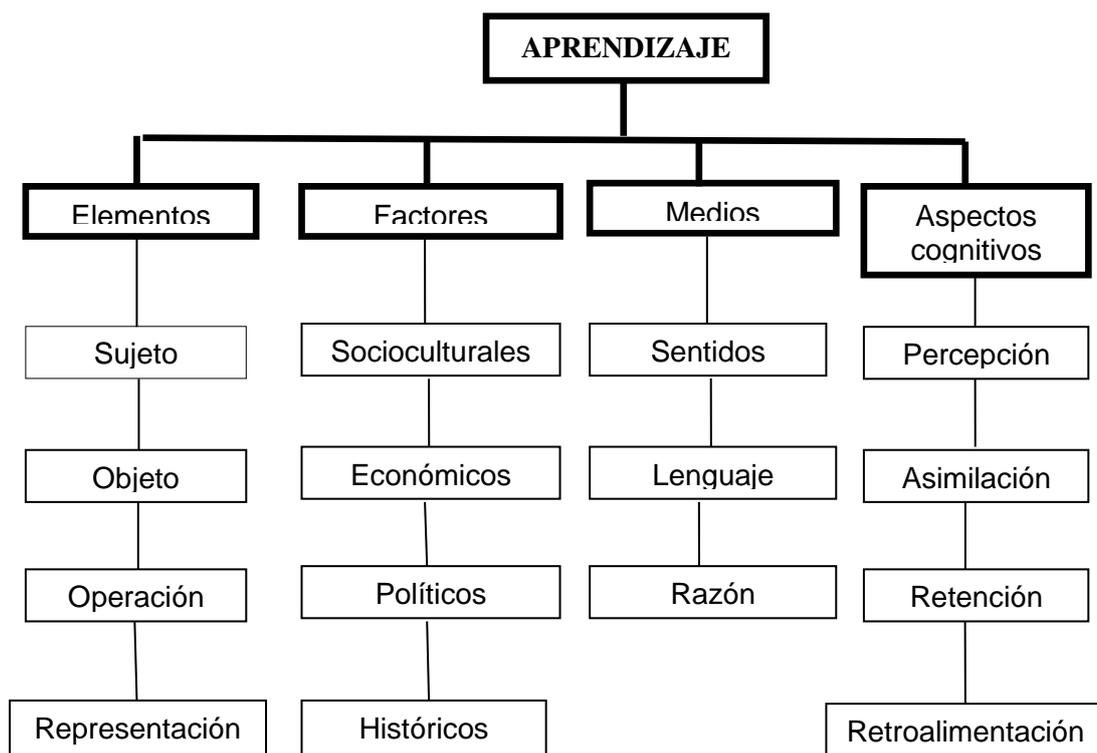


Figura 2: Proceso de aprendizaje (Elaborado a partir de Negrete 2010: 7)

Hunt (1997) afirma “Desarrollar su capacidad de aprender quizá sea el compromiso de desarrollo más importante que puede hacer una persona del siglo XXI”. De ahí que “aprender a aprender se va convertir rápidamente en la habilidad número uno del siglo XXI” (Gómez, Molina y Ontoria, 2005, p. 49).

Observamos el cambio de la sociedad industrial a la sociedad de la información (sociedad del conocimiento). Este cambio implica un enfoque renovado de la educación en general y del aprendizaje en particular. Hecho que impulsa a la humanidad a llevar a cabo un salto cualitativo en su concepción y en su realización. Acelerando un cambio en las personas y sus relaciones, esta transformación (Hunt, 1997, p. 26-27). observa como un nuevo desafío para el ser humano en el qué:

“Hay una enorme transformación de adaptabilidad, porque en este nuevo modelo no se produce ninguna permanencia, sólo una inquebrantable fe en el ser humano y en la capacidad de éste para crear, adaptar, innovar, crecer y cambiar. En este modelo orientado al proceso, las personas y las organizaciones van a ser el nuevo campo de

posibilidades en lo que respecta al desarrollo y creatividad humanas y a la exploración de la interdependencia de unos y otros” (Gómez, Molina y Ontoria, 2005, p. 51). .

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje supone “la creación de resultados, única forma posible de cambiarnos a nosotros mismos para ser cada vez más quienes queremos ser. El aprendizaje es la continua creación y recreación de modelos mentales” (O’ Connor y Mc Dermott, 1998, p. 147)..

Identificamos dos ideas interesantes para tener en cuenta: En primer lugar, es solo el alumno quien aprende. Sólo él tiene acceso a su experiencia personal, sólo él puede autodescubrirla, autoapreciarla y, una vez asimilado el aprendizaje de la experiencia, traducirla significativamente en términos de comportamiento.

Por otra parte, el alumno podrá recibir ayuda en sus dificultades para aprender. Esta ayuda consistirá en una situación educativa tal, que “promueva” de la manera que la persona que aprende se sienta segura, preservada contra toda amenaza exterior, y que pueda realizar con la mayor facilidad posible la “diferenciación de sus vivencias”.

Gómez, Molina y Ontoria, (2005. p. 53) destaca los siguientes aspectos del aprendizaje significativo:

- ✓ ***Apertura a la experiencia.*** - El individuo adquiere su capacidad de escucharse a sí mismo y de experimentar lo que ocurre en su interior. Se abre a los sentimientos de miedo, desaliento, dolor, coraje, ternura, etc. Experimenta mayor confianza en su organismo como medio para alcanzar la conducta más satisfactoria en cada situación existencial.

- ✓ **Cambio de comportamiento.** - La persona con su estructura y organización del “self” percibe una situación que le conducirá a un cambio. El hecho educativo puede presentarse o percibirse como ayuda al progreso de sí mismo o como amenaza de algún valor con el que el Yo está identificado. La educación implica un crecimiento permanente, ya que el individuo vive continuamente experiencias nuevas que ha de incorporar a su yo.
- ✓ **Descubrimiento y comprensión.** - El aprendizaje supone un descubrimiento y comprensión del mundo exterior y la incorporación a sí mismo, es decir, un aprendizaje significativo, que responde a las necesidades e intereses del alumno.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje centrado en el alumno como persona total. Pretende, pues, “liberar la curiosidad, permitir que las personas evolucionen según sus propios intereses, destara el sentido de la indagación, abrir todo a la pregunta y a la exploración, reconocer que todo está en proceso de cambio, aunque nunca lo logre de manera total” (Rogers, 1977, p. 90).

Una visión completa del aprendizaje significativo nos ofrece la figura.

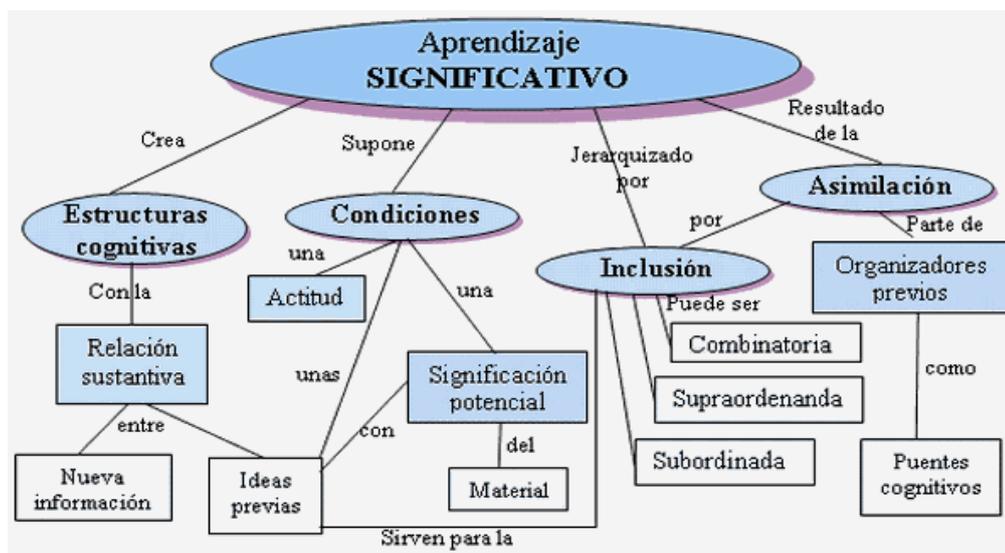


Figura 3: Mapa conceptual (Extraído de Díaz, F. 2000, p. 33)

2.2.3. Aprendizaje de polígonos regulares

POLÍGONOS REGULARES

Polígonos Regulares. - se llama línea poligonal a la figura formada por varios segmentos AB, BC, CD, etcétera, tales que un segmento y el siguiente tienen un extremo común (Rich, s.f.p. 132).

Cuando el primero y el último segmento de la línea poligonal tienen un extremo en común se dice que la línea poligonal es cerrada.

Los segmentos que forman la línea poligonal son los *lados* de la misma. Los extremos comunes de cada dos segmentos consecutivos son los *vértices* de la poligonal.

Se llama **polígono** a la porción de superficie encerrada dentro de una línea poligonal cerrada.

Aunque los conceptos de línea poligonal (contorno del polígono) y polígono (superficie encerrada dentro de la línea poligonal) son bien distintos en la práctica se emplea la palabra polígono para designar a ambos.

Se denomina *perímetro* de un polígono a la suma de todos sus lados.

Polígono Regular. se denomina polígono regular al polígono equiángulo y equilátero a la vez.

Se llama *centro de un polígono regular* al centro común de sus circunferencias inscrita y circunscrita.

Radio de un polígono regular es el segmento que une en centro con un vértice del polígono. El radio de un polígono regular es también, el de la circunferencia circunscrita.

Se llama *ángulo central* de un polígono regular al que forman dos radios que pasan por dos vértices consecutivos.

Apotema de un polígono regular es el segmento de perpendicular trazada desde el centro del polígono a uno de sus lados.

La apotema es igual al radio de la circunferencia inscrita.

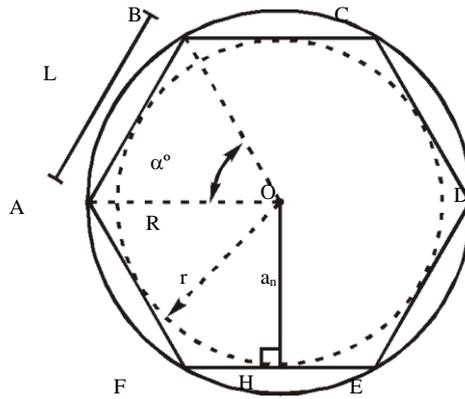


Figura 4: Polígono regular (Elaborado por el autor)

ELEMENTOS:

1.- Centro: O

2.- Lado AB ($AB = Ln$)

3.- Apotema: OH ($OH = a_n$)

4.- Ángulo central $\alpha_n = \frac{360^\circ}{n}$

5.- Ángulo interno i es igual a $\frac{(n-2)180^\circ}{n}$

6.- Ángulo externo e es igual a $\frac{360^\circ}{n}$.

7.- Inradio OM

8.- Circunradio OA ($OA = R$)

9.- Triángulo elemental: ΔAOB

Principios relativos a los Polígonos Regulares

1. Si el lado del polígono regular de n lados se denomina s , su perímetro es $p = ns$.

2. *A todo polígono regular se le puede circunscribir una circunferencia.*
3. *En todo polígono regular se puede inscribir una circunferencia.*
4. *El centro de la circunferencia circunscrita a un polígono regular es, también, el centro de su circunferencia inscrita.*
5. *Si un polígono inscrito en una circunferencia tiene sus lados iguales, el polígono es regular.*
6. *Los radios de un polígono regular son iguales.*
7. *Todo radio de un polígono regular es la bisectriz del ángulo cuyo vértice pasa.*
8. *Las apotemas de un polígono regular son iguales.*
9. *Toda apotema de un polígono regular biseca (por ser mediatriz) el lado correspondiente.*
10. *En un polígono regular de n lados:*
 - a) *Cada ángulo central c es igual a $\frac{360^\circ}{n}$.*
 - b) *Cada ángulo interno i es igual a $\frac{(n-2)180^\circ}{n}$.*
 - c) *Cada ángulo externo e es igual a $\frac{360^\circ}{n}$.*

2.2.4. Definición de software

Probablemente la definición más formal de software es la siguiente:

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forma parte de las operaciones de un sistema de computación.

Bajo esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable; también su documentación, datos a procesar e información de usuario es

parte del software: es decir, abarca todo lo intangible, todo lo "no físico" relacionado.

El término «software» fue usado por primera vez en este sentido por John W. Tukey en 1957. En las ciencias de la computación y la ingeniería de software, el software es toda la información procesada por los sistemas informáticos: programas y datos. El concepto de leer diferentes secuencias de instrucciones desde la memoria de un dispositivo para controlar los cálculos fue introducido por Charles Babbage como parte de su máquina diferencial. La teoría que forma la base de la mayor parte del software moderno fue propuesta por vez primera por Alan Turing en su ensayo de 1936, "Los números computables", con una aplicación al problema de decisión.

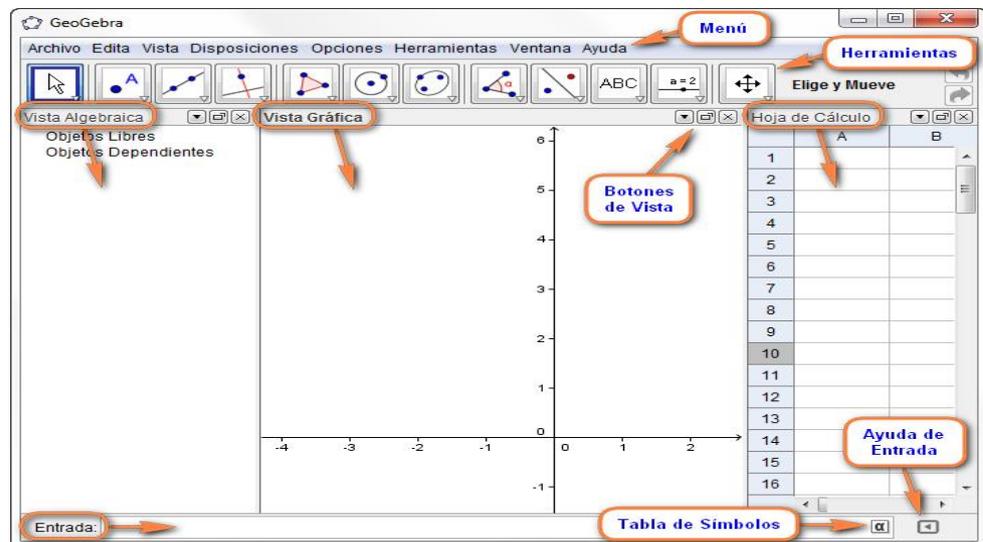


Figura 4: Las herramientas del GeoGebra (Ela borado por el autor)

2.2.5. Utilidad del GeoGebra

Como bien sabemos existe una diversidad de software matemáticos, pero GeoGebra, resuelve cualquier inconveniente, ya que es, un gran programa de geometría dinámica con la ventaja añadida de ser de código libre.

GeoGebra remite desde el principio a la geometría de coordenadas con una ventana algebraica que mantiene a la vista los valores que toman las variables y las coordenadas de los puntos en cada momento, esto lo hace especialmente apto para el estudio de funciones ya que las relaciones entre gráfica y expresión algebraica aparecen más evidentes. Para el dibujo con regla y compás supone algunas pequeñas dificultades fácilmente resolubles si cambiamos un poco la forma de pensar y el tipo de razonamientos que utilizamos.

Dentro del concepto de derivada podemos tener un acercamiento visual con GeoGebra.

En este tenor proponemos el uso del software de geometría dinámica GeoGebra como un espacio educativo que facilita los procesos de aprendizaje, en particular del concepto de derivada del cual tradicionalmente privilegiaba los procesos algorítmicos y no el conceptual. Esta propuesta pretende revertir esta situación.

Una de las tareas esenciales del docente es el diseño de estrategias de aprendizaje que incluya diferentes ambientes o espacios educativos, estas estrategias en matemáticas deben incluir métodos basados en la resolución de problemas, la simulación, el trabajo en equipo y el uso de las tecnologías.

Lo ha desarrollado Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo para la enseñanza de matemática escolar, se pueden ingresar ecuaciones y coordenadas directamente. Así, GeoGebra tiene la potencia de manejar con variables vinculadas a números, vectores y puntos; permite hallar derivadas e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos

propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como Raíces o Extremos.

Actualmente disponemos de las herramientas necesarias para que la formación del alumno sea más completa. Los programas de geometría dinámica han demostrado en las dos últimas décadas su capacidad de ayuda al usuario para adquirir destrezas en uno de los campos más creativos de las matemáticas. Los ejemplos más importantes para la ayuda de la enseñanza de la geometría mediante medios informáticos son los llamados programas de Geometría Dinámica. Proporcionan una ayuda extraordinaria para la experimentación.

Un programa de Geometría Dinámica permite construcciones de geometría elemental, donde los elementos que se construyen y se definen por propiedades cualitativas no mediante ecuaciones y geometría analítica, aunque ésta esté detrás, en el funcionamiento interno del programa.

Una vez definida la construcción ésta se puede "mover" y deformar, pero las condiciones que definen cada elemento permanecen invariables. Normalmente al abrir un programa de Geometría Dinámica aparece una ventana con un área de trabajo que desempeña el papel de pizarra donde se dibujan las construcciones geométricas. Además, hay una barra con botones de herramientas y menús que permiten la definición y características de cada elemento. Existen varios programas de Geometría Dinámica que son similares, aunque cada uno tiene características especiales que le hacen mejor para algunas cosas: GeoGebra no es un programa al uso de geometría dinámica, aunque recoge en la práctica la totalidad de las herramientas de los programas clásicos como Cabri.

Su principal característica diferenciadora es el tratamiento algebraico de los elementos geométricos dibujados de forma clásica.

Sus rutinas analíticas permiten su uso como instrumento para el estudio de un programa clásico de representación gráfica y de tratamiento de puntos notables: corte con los ejes, extremos, función derivada, integral, etc. Es de muy fácil manejo a pesar de su potencial. El aprendizaje es muy intuitivo y se realiza al hilo de su utilización en contextos de aprendizaje, lo que no requiere ni sesiones especiales de manejo del programa ni elaboración de apuntes sofisticados.

2.3. Definición de términos básicos

SOFTWARE: Se denomina software a los programas, documentos, procedimientos y rutinas asociadas con la incorporación de un sistema de computadoras, sistemas operativos, paquetes, utilitarios. Pressman R. (2006), citado por Flores Canto (2007:16), dice que “el software se forma con 1) las instrucciones (programas de computación) que al ejecutarse proporcionan características, funciones y el grado de desempeño deseado; 2) las estructuras de datos que permiten que los programas manipulen información de manera adecuada; 3) los documentos que describen la operación y el uso de programas”.

SOFTWARE DE APLICACIÓN: Aquel que permite a los usuarios llevar a cabo unas o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros softwares estadísticos.

APRENDIZAJE: El aprendizaje es un proceso activo de conocimientos. Los aprendizajes ya sean de hechos y conceptos o de contenidos procedimentales, valores, actitudes y normas se logran fundamentalmente sobre la base de los

conocimientos previos y se interiorizan construyendo activamente. Gallego Code (2000: 24) dice: “El objeto base de la educación actual tendría que ser el de formar hombres capaces de pensar por sí mismos.... El dominio y la asimilación de los conocimientos serán consecuencia de la actividad del pensamiento que opera al enfrentarse con una tarea de pensamiento”.

SIMBOLO: Representación convencional de un número, cantidad, relación, operación, etc.

CAPACIDADES: “son potencialidades síquicas y/o somáticas que los seres humanos poseemos. Así puede sostenerse que una persona tiene gran (o pobre) capacidad de pensamiento, posee gran (o débil) capacidad de percepción, o de sentimiento, o de voluntad, o se puede hablar de la gran capacidad para mover objetos pesados, o para correr, o para saltar, o para manejar tal o cual instrumento”, afirma Peñaloza Ramella (2003: 54). Por supuesto, las capacidades son medibles cuantitativa o cualitativamente, aunque las capacidades psíquicas no se pueden medir directamente, sino mediante la percepción interna y las conductas observables.

COMPETENCIA: “Las competencias son capacidades” dice Peñaloza Ramella (2003: 58). Competencia implica, la capacidad de utilizar inteligentemente, la información que se posee, en situaciones reales en la sociedad o en el empleo futuro. Cada competencia en la profesión, artesanía u oficio, tiene una parte visible, son las acciones realizadas, o sea las conductas ejecutadas para resolver un caso o un problema; y la parte no visible, son todos los hechos internos que residen en la conciencia de la persona. Ser competente para afrontar una situación o de un problema requiere: la captación, el examen de las características de la situación; poseer una actitud serena y seria ante la situación o el problema; La

movilización de los conocimientos y experiencias pertinentes, la posesión de habilidades y destrezas que se han adquirido y se hallan latentes, la percepción y la decisión de acciones alternativas de solución; y la ejecución de las conductas u operaciones, culminación externa de todo lo anterior, que se aplica a la situación o problema en forma idóneo.

LA EVALUACIÓN: Entendida como proceso sumativo de valoración, se centra en el producto que debe ser evaluable, en cuanto medible y cuantificable. El criterio de la evaluación radica en los objetivos procedimentales, definidos como conductas observables, medibles y cuantificables. Y por tanto la evaluación se centra en los contenidos. La evaluación también se puede entender desde otras perspectivas como la evaluación de objetivos cognitivos (capacidades- destrezas) y afectivos (valores – actitudes) desde metodologías cualitativas. Pero también se han de evaluar contenidos y métodos en función de sus objetivos desde planteamientos cuantitativos o sumativos. Además, resulta imprescindible la evaluación inicial de conceptos previos y destrezas básicas.

LA MOTIVACIÓN: La motivación en los estudiantes es extrínseca e intrínseca y se apoya en premios o castigos como meros reforzadores de apoyo para potenciar los aprendizajes. Y estos reforzadores de apoyo pueden ser positivos, como ocurre en la economía de fichas, o negativos como pueden ser los castigos y sanciones a los que no aprenden y además molestan, comentan Román Pérez y Díez López (2003: 28-70). Pero también funciona como reforzador el deseo del éxito y superación que tienen en su pensamiento colectivo el sentido del logro social e individual o enfrentar diferentes etapas de la vida dado los problemas a los que está sometida la existencia humana.

ESCALA DE LIKERT: Es un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los sujetos y sirve para medir actitudes. Las actitudes sólo son un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí. Una actitud es una predisposición aprendida para responder consistentemente de una manera favorable o desfavorable ante un objeto o sus símbolos.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente el aprendizaje de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015

2.4.2. Hipótesis específicas:

- El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de razonamiento y demostración de Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.
- El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.
- El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de resolución de problemas de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.

2.5. Identificación de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE

Software GeoGebra como recurso tecnológico

VARIABLE DEPENDIENTE

Aprendizaje de los Polígonos Regulares regulares

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1: Definición operacional de las variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
SOFTWARE GEOGEBRA (VI)	Instrumental	Maneja de manera significativa el mensaje didáctico de los Polígonos Regulares.
	✓ Información	Proporciona información relevante sobre Polígonos Regulares.
	✓ Ejercitación	Permite la adquisición de capacidades mediante la ejercitación de lo aprendido
APRENDIZAJE DE POLIGONOS REGULARES. (VD)	✓ Motivación	Ayuda a despertar y mantener el interés.
	✓ Razonamiento y demostración	Permite demostrar las principales propiedades de los Polígonos Regulares.
	✓ Interpretación de gráficos y expresiones simbólicas	Asigna sentido a la información que recibe valiéndose del software GeoGebra
	✓ Resolución de problemas	Resuelve situaciones problemáticas de su entorno trasladando lo conocido a lo desconocido y creando nuevos resultados.

FUENTE: Elaborado por el investigador

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación posee un enfoque mixto, asimismo por su finalidad es una investigación de tipo aplicada y por su profundidad es descriptivo explicativo.

3.2. Métodos de investigación

Los métodos empleados durante el proceso de la investigación fueron:

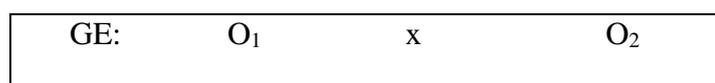
- ✓ **Método científico:** Considerado con sus procedimientos de: planteo del problema de investigación, construcción del aspecto teórico, deducción de secuencias particulares, prueba de hipótesis y conclusiones arribadas.
- ✓ **Método experimental de campo:** Considerado a que nos conlleva a contrastar los resultados del grupo experimental y grupo control, la misma que fue posible manipular algunas variables durante el proceso de la investigación (Kerlinger, 1994).

- ✓ **Método documental y bibliográfico:** Consistió en tomar información estadística de las fuentes documentales de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, las mismas que nos sirvieron para revisar algunos informes y boletines publicados por organismos especializados en educación.
- ✓ **Método estadístico:** Considerado con el fin de recopilar, organizar, codificar, tabular, presentar, analizar e interpretar los datos obtenidos en la muestra de estudio durante la investigación.

3.3. Diseño de investigación

Para llevar a cabo la investigación se ha tenido en cuenta el diseño experimental de tipo pre experimental de muestra única con pre y post test, ya que en este tipo de diseños "los sujetos no se asignan al azar ni se emparejan, porque tales grupos ya existen - grupos intactos" (Hernández Sampieri, 2011, p.).

Es también en este tipo de investigación que el investigador posee control sobre proceso de recolección de datos, los análisis estadísticos se aplican de igual manera, cuyo esquema es:



Dónde:

- O₁ : Aplicación del pre test antes de la investigación.
- O₂ : Aplicación del post test después de la investigación.
- X : Desarrollo y/o aplicación de la variable independiente.
- GE : Grupo de experimento

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población estuvo conformada por todos los estudiantes de la I.E. “San Juan” de Ondores que desarrollaron su actividad pedagógica en el 2015.

Tabla 2: Matriculados en la I.E. “San Juan” - 2015

GRADO	Sección	TOTAL
PRIMER	U	16
SEGUNDO	U	07
TERCERO	U	06
CUARTO	U	16
QUINTO	U	08
TOTAL	5	53

FUENTE: Secretaría de I.E. “San Juan” e Investigador.

3.4.2. Muestra

La muestra es no probabilística de tipo intencionado. De las cinco secciones se ha elegido una sección. El grupo de investigación se eligió teniendo en consideración el grupo con mayor dificultad en el proceso de aprendizaje; por lo que se eligió al cuarto grado de educación secundaria de dicha institución objeto de estudio.

Tabla 3: Muestra de Estudiantes de la I.E. “San Juan” - 2015

GRADO	SECCIÓN	TOTAL
CUARTO	16	16
TOTAL	16	16

FUENTE: Secretaría de I.E. “San Juan” e investigador

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS.- Las técnicas empleadas fueron las siguientes:

- Encuestas
- Prueba de rendimiento (Pre y pos test) al grupo de investigación.
- Análisis documental

- La observación del trabajo grupal.

INSTRUMENTOS: el pre test a cerca de los conocimientos de los Polígonos Regulares. Que fue tomada al inicio del trabajo de gabinete.

En su construcción se consideró lo referente a Polígonos Regulares, su visualización, el interés la motivación del profesor.

Luego se hizo el trabajo de laboratorio con el Software GeoGebra en clases diseñadas para tal caso.

Finalmente se concluyó encuestando con el Post test cuyo instrumento se elaboró a partir de los indicadores de las variables de estudio: El Software GeoGebra como recurso tecnológico y el aprendizaje de Polígonos Regulares.

- La validez del instrumento se asume en base al criterio de tres expertos: Mg. Werner I. Surichaqui Hidalgo; Dr. Oscar E. Pujay Cristobal y Dr. Armando Zenteno Ruiz.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se analizaron 16 alumnos del cuarto grado sección única que corresponde a la muestra, con el Pre test antes del empleo del Software de Geometría Dinámica. Posteriormente se desarrollaron las sesiones técnico-didácticas acerca de los Polígonos Regulares empleando el Software según el diseño de la estrategia. Finalmente se encuestó con el Post test.

Para la calificación de los test se codificó y llevo a los programas del Excel y SSPS para su tratamiento.

3.7. Tratamiento estadístico

El tratamiento estadístico se realizó en los programas mencionados, incidiendo en la estadística descriptiva y luego interpretando los resultados, para que

finalmente a través de la estadística inferencial se proceda a la inferencia de los resultados.

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

Al redactarse los instrumentos a partir de los indicadores de las variables, nuestro propósito fue responder y probar la hipótesis alternativa.

Lo cual se cumplió tal como se presentan en el trabajo de laboratorio.

3.9. Orientación ética

Hipótesis alternativa H_1

La aplicación del software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente el aprendizaje de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015

Hipótesis nula H_0

La aplicación del software GeoGebra como recurso tecnológico no mejora significativamente el aprendizaje de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Descripción del trabajo de campo

Los instrumentos utilizados para la investigación fueron:

- **Encuesta de autoevaluación de los estudiantes sobre el desempeño del docente - investigador:** esto fue elaborado con la finalidad de obtener información de los estudiantes del proceso de experimentación; es decir una apreciación del desempeño del docente - investigador (aplicación del Software Geógebra) consta de 12 ítems. La información obtenida nos permitió, por un lado, conocer la labor desempeñada por el docente – investigador y por otro la responsabilidad de los estudiantes para contribuir en el establecimiento de criterios uniformes para su evaluación en el logro de los objetivos propuestos (ver anexo 4).
- **La prueba de rendimiento de Matemática – Polígonos Regulares:** este instrumento lo constituyen el pre test y post test (ver anexo 5), su elaboración fue realizado teniendo en cuenta los contenidos y capacidades seleccionadas en el

área de Matemática, asimismo la prueba de rendimiento consta de 20 ítems con diferentes grados de dificultad como: nivel básico, intermedio y avanzado, cuya validez se logró mediante el juicio de expertos de docentes de la Escuela de Posgrado - Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Cerro de Pasco y otras Universidades del país, dichos expertos opinaron que los ítems de la prueba de rendimiento responden a los objetivos de la investigación, por lo tanto afirmamos que la pre y post test posee valides de estructura, criterio y contenido.

4.1.1. Nivel de Confiabilidad de la prueba de rendimiento de Matemática –

Polígonos Regulares:

Para verificar se hizo el Análisis de confiabilidad de la prueba de rendimiento aplicado al grupo piloto de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín la confiabilidad de la prueba, se aplicó a 8 estudiantes llamado piloto, los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

. Tabla 4: Analisis de confiabilidad

N°	ÍTEMS																	PT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	10
2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	13
3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	10
4	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	12
5	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	09
6	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	11
7	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	12
8	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	11

FUENTE: Resultados de la aplicación de la prueba piloto.

Los resultados obtenidos por los estudiantes se analizaron con ayuda del paquete estadístico SPSS 20.0 haciendo uso del estadístico Alfa – Cronbach encontrándose el nivel de confiabilidad de la prueba, con el propósito de verificar el grado de uniformidad y consistencia interna del

instrumento y la estabilidad de las puntuaciones a lo largo del tiempo, la ecuación es:

$$\alpha = \frac{N \bar{p}}{1 + \bar{p} (N - 1)}$$

Dónde: N = número de ítems

\bar{p} = promedio de las correlaciones entre los ítems

α = Coeficiente de confiabilidad

Reemplazando los valores obtenidos en la ecuación:

$$\alpha = \frac{17(0,1107)}{1 + (0,1107)(17 - 1)}$$

$$\alpha = 0,68$$

Interpretación:

El resultado obtenido de 0,68 puntos supera el límite exigido del coeficiente de confiabilidad de 0,60 lo cual nos permite calificar la prueba como confiable para aplicarlo al grupo de investigación, además este resultado nos indica que en aplicaciones posteriores puede existir una pequeña variación con respecto al resultado.

4.1.2. Validez de los instrumentos de investigación - opinión de expertos.

A. Validación de la encuesta de autoevaluación de los estudiantes sobre el desempeño del docente - investigador: La encuesta de autoevaluación de los estudiantes, fue puesta a consideración de los siguientes expertos para su evaluación de valides de contenido, criterio y estructura, siendo los resultados lo siguiente:

Tabla 5: Validación de la encuesta de autoevaluación de los estudiantes

Evaluador experto	Grado académico e institución donde labora	Valoración
Dr. Oscar E. Pujay Cristobal	Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de Posgrado de la UNE “EGV” y de la UNDAC	17,0
Mg. Werner Surichaqui Hidalgo	Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de Posgrado de la UNDAC	18,0
Dr. Armando Zenteno Ruíz	Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de la UNDAC	18,0
Promedio		17,33

Fuente: Resultados de opinión de los expertos de los instrumentos.

Como el valor promedio obtenido entre los expertos es de 17,33 puntos, se encuentra entre la escala de excelente entre los valores considerados de 16 - 20 puntos (ver anexo); por lo que afirmamos que la encuesta posee valides de contenido, criterio y estructura.

B. Validación de la prueba de rendimiento de Matemática – Polígonos

Regulares:

La prueba de rendimiento de Matemática, fue puesta a consideración de los siguientes expertos para su evaluación de valides de contenido, criterio y estructura, siendo los resultados lo siguiente:

Tabla 6: Validación de la prueba de rendimiento de Matemática - Polígonos Regulares.

Evaluador experto	Grado académico e institución donde labora	Valoración
Dr. Oscar E. Pujay Cristobal	Doctor en Ciencias de la Educación. Docente de Postgrado de la UNE “EGV” y de la UNDAC	18,0
Mg. Werner Surichaqui Hidalgo	Magister en Ciencias de la Educación. Docente de Posgrado de la UNDAC	18,0
Dr. Armando Zenteno Ruíz	Magister en Educación. Docente de la UPLA	17,0
Promedio		17,67

Fuente: Resultados de opinión de los expertos de los instrumentos.

Como el valor promedio obtenido es de 17,67 puntos, entonces podemos afirmamos que es aceptable porque se encuentra entre la escala de excelente entre los valores considerados de 16 - 20 puntos (ver anexo); por lo que afirmamos que la prueba de rendimiento posee valides de

contenido, criterio y estructura.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

En los siguientes cuadros y figuras se presenta los resultados obtenidos antes y después del experimento sobre la aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, durante el año académico 2015.

4.2.1. Resultados de la encuesta.

A continuación, presentamos los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo de investigación de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, después de haber aplicado el Software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares y su respectiva interpretación.

Tabla 7: Tabla de distribución de frecuencias de la aplicación de encuesta – grupo de investigación.

I	fi	hi	Pi
[30 – 34>	2	0,125	12,5
[34 – 38>	3	0,186	18,6
[38 – 42>	5	0,314	31,4
[42 – 46>	4	0,250	25,0
[46 – 50>	2	0,125	12,5
Total	16	1,000	100,0

Fuente: Resultados de opinión de los expertos de los instrumentos.

APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

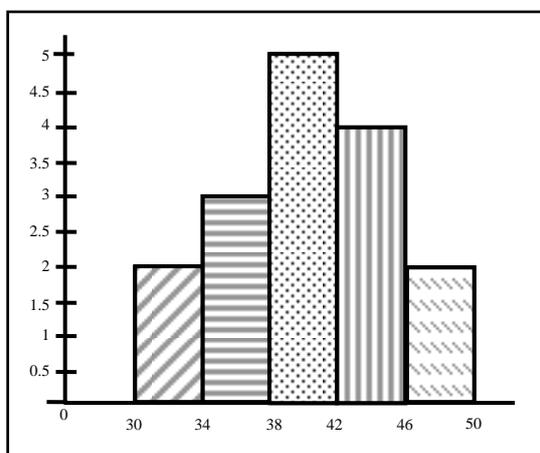


Figura 5: Frecuencias de las aplicación de encuesta – grupo de investigación.

Interpretación: del cuadro anterior podemos afirmar que la mayoría de los estudiantes encuestados que representa al 37,5% obtuvieron las puntuaciones entre 42 a 49 puntos, lo que representa que se ubican en un nivel de medianamente satisfactorio a satisfactorio en el proceso de consolidar la adquisición de conocimientos de los Polígonos Regulares con la aplicación del software GeoGebra.

4.2.2. Resultados de la aplicación de la prueba de rendimiento - Polígonos Regulares

A. Resultados de la aplicación de la pre prueba:

Se aplicó el pre test a los estudiantes del grupo de investigación (4to “U”) de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la Provincia de Junín, el que presentamos en cuadros de frecuencia, las estadísticas descriptivas y gráficas respectivas.

Los resultados de las notas del pre test obtenido por los estudiantes del grupo de investigación (4to “U”) de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Ondores, 2015 se muestra en la siguiente tabla:.

Tabla 8: Resultado de las notas del pre test

Notas	f_i	F_i	$p_i \%$	$P_i \%$
5	4	0,250	25,0	25,0
6	2	0,125	12,5	37,5
9	3	0,187	18,7	56,2
10	5	0,313	31,3	87,5
11	2	0,125	12,5	100,0
Total	16		100,0	

FUENTE: Resultados de la aplicación pre test.

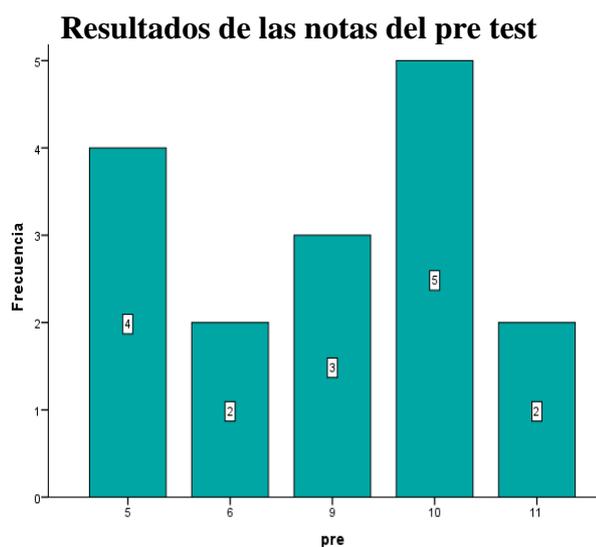


Figura 6: Frecuencia de la aplicación de encuesta – grupo de investigación.

En el cuadro anterior se observa claramente que existe un mayor porcentaje de estudiantes desaprobados que representa el 87,5 % de la muestra de estudio, solo 12,5 % han aprobado el pre test; es decir en promedio están desaprobados.

Tabla 9: Resultados estadísticos de la aplicación del pre test.

Estadísticos		Puntaje obtenido
N	Válidos	16
	Perdidos	0
Media		8,19
Mediana		9,00
Moda		10
Desviación estándar		2,373
Varianza		5,629
Mínimo		5
Máximo		11
Suma		131

FUENTE: Resultados de la aplicación pre test.

Como se puede observar en el cuadro anterior la mínima nota alcanza por los estudiantes del grupo control es de 05 esta nota lo obtuvieron cuatro estudiantes, la nota máxima es de 11 esta nota lo obtuvieron dos estudiantes, las notas están concentrados con respecto al valor central de la media, porque la desviación estándar es de 2,373. Asimismo, la nota que

más se repite es 10 del mismo modo la nota promedio de los estudiantes es de 8,19 puntos lo que significa que no superan la nota mínima aprobatoria de 11; es decir en promedio están desaprobados.

B. Resultados de la aplicación del post test:

Resultados después de la experimentación de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares, se aplicó el post test a los estudiantes del grupo de investigación de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, el que presentamos en cuadros de frecuencia, las estadísticas descriptivas y figuras respectivas.

Resultados de la nota del post test obtenido por los estudiantes del grupo de investigación (4to “U”) de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, 2015.

Tabla 10: Resultados de la nota del pos test.

Notas	f_i	F_i	$p_i \%$	$P_i \%$
9	2	0,125	12,5	12,5
10	3	0,188	18,8	31,3
11	2	0,125	12,5	43,8
13	3	0,188	18,8	62,5
14	4	0,250	25,0	87,5
16	2	0,125	12,5	100,0
Total	16		100,0	

FUENTE: Resultados de la aplicación post test.

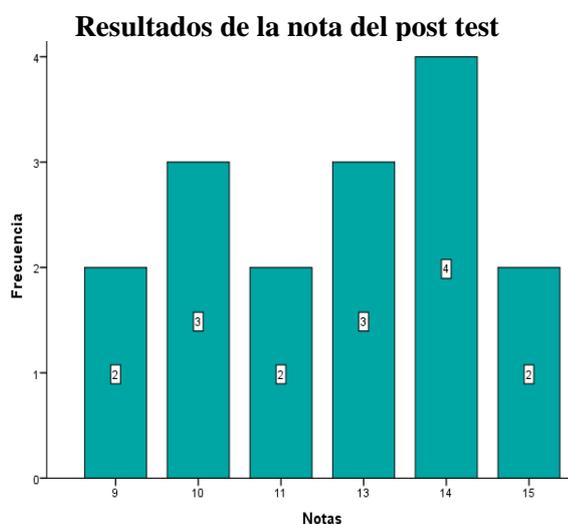


Figura 7: Resultados de las notas del post test.

En el cuadro anterior se observa claramente que la mayoría de estudiantes están aprobados que representa el 56,2 % de la muestra de estudio, y el 43,8 % han desaprobado el post test; es decir en promedio están aprobados.

Tabla 11: Resultados estadísticos de la aplicación del pos test.

Estadísticos		Puntaje obtenido
N	Válidos	16
	Perdidos	0
Media		12,19
Mediana		13,00
Moda		14
Desviación estándar		2,136
Varianza		4,563
Mínimo		9
Máximo		15
Suma		195

FUENTE: Resultados de la aplicación post test.

Como se puede observar en el cuadro la mínima nota alcanza por los estudiantes del grupo de investigación es de 09 esta nota lo obtuvieron dos estudiantes, la nota máxima es de 15 esta nota lo obtuvieron dos estudiantes, las notas están concentrados con respecto al valor central de la media, porque la desviación estándar es de 2,136. Asimismo, la nota que más se repite es 14 del mismo modo la nota promedio de los estudiantes es de 12,19 lo que significa que superaron la nota mínima aprobatoria de 11; es decir en promedio están aprobados.

4.3. Prueba de hipótesis.

Para probar la hipótesis, se analizó teniendo en cuenta el diseño cuasi – experimental, con la finalidad de comparar la homogeneidad de los datos obtenidos en el pre test y post test, asimismo se estableció un nivel de significación de 0,05 ó 95% de confiabilidad ($\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$) por tratarse de una investigación de carácter educativo.

Contrastación de hipótesis del grupo de investigación antes y después de haber aplicado la variable independiente:

H₀: No existe diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidos del antes y después de haber aplicado el software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del grupo de investigación.

$$(\mu_E = 0)$$

H₁: Existe diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidos del antes y después de haber aplicado el software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del grupo de investigación.

$$(\mu_E \neq 0).$$

Si se cumple los supuestos de t, entonces t₀. El estadístico adecuado, según los datos obtenidos en el siguiente cuadro.

Tabla 12: Estadísticos de muestras relacionadas del grupo de investigación

Test del grupo de investigación	Media	N	Desviación tío.	Error tío. de la media
Pre test	8,19	16	2,373	,593
Post test	12,19	16	2,136	,534

Tabla 13: Correlaciones de muestras relacionadas del grupo de investigación.

Test	N	Correlación	Sig.
Pre - Post	16	,953	,000

Tabla 14: Prueba de muestras relacionadas del grupo de investigación

Grupo de investigación	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación tío.	Error tío. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
			Inferior	Superior				
Pre test y Post test	4,000	,730	,183	4,389	3,611	9,909	15	,000

Los grados de libertad son $N - 1 = 16 - 1 = 15$ grados de libertad, de la tabla de valores críticos de la distribución de t-student con $\alpha = 0,05_{2 \text{ colas}}$ y de 15 grados de libertad es: $t_c = \pm 2,131$

Tomando la decisión con respecto al análisis estadístico de los datos obtenidos se tiene que como $|t_o = 9,909| > |t_c = 2,131|$; por lo tanto rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1) y concluimos afirmando que, “existe diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidos del antes y después de haber aplicado el software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del grupo de investigación”

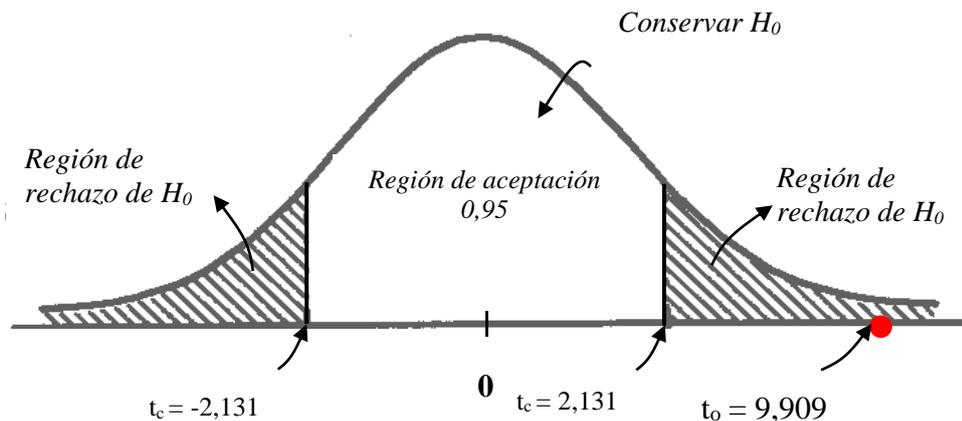


Figura 8: Distribución t de student de la prueba de hipótesis

4.4. Discusión de resultados.

Con el propósito de probar las hipótesis planteadas en la investigación se ha aplicado una prueba en dos momentos: antes y después de la aplicación de la variable independiente X: software GeoGebra.

Tabla 15: Estadísticos obtenidos en la aplicación del pre test y post test según el grupo establecido.

Grupo	Pre test			Post test			Diferencia	
	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}
Investigación	16	8,19	2,373	16	12,19	2,136	00	4,00
Total	16			16			00	

FUENTE: Resultados del pre test y post test.

- Como se puede observar en el cuadro anterior la diferencia entre las medias de los puntajes obtenidos entre el pre y post test es de 4,00 puntos en promedio.
- Los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de investigación (4to “U”) son significativas; es decir los límites de variación comprenden entre 05 a 11 puntos en el pre test y de 09 a 15 puntos en el post test para el grupo control en la aplicación de la post prueba.
- Asimismo, se tiene que el grupo experimental (4to “U”) ha mejorado con respecto a sus puntajes, esto se debe a la adecuada aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de Polígonos Regulares, asimismo afirmamos que existe una diferencia positiva significativa habiendo sido en el pre test un 87,5% y post test un 43,8% de estudiantes desaprobados y de un 12,5 % a un 56,2% de estudiantes aprobados, es decir que se tiene una diferencia de mejora de un 43,7% en promedio.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del Software GeoGebra ha influido significativamente en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, ya que los resultados obtenidos lo confirman, teniendo niveles significativos de éxito de antes de desarrollar la variable independiente se tenía el 87,5% estudiantes desaprobados a después de desarrollar la variable independiente se tuvo el 43,8% de estudiantes desaprobados, teniendo un avance positivo de 43,7% de mejoría en el grupo de investigación.
2. La aplicación del Software GeoGebra ha influido significativamente en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, ya que existen diferencias muy significativas, así lo demuestran los resultados del pre test del grupo de investigación (4to “U”) fue en promedio de 8,19 puntos y en el post test fue en promedio 12,19 puntos , teniendo una diferencia positiva significativa de 4,00 puntos en promedio.
3. La aplicación del Software GeoGebra ha influido significativamente en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, los resultados de la contrastación de hipótesis lo confirman, donde el $t_o = 9,909 / > t_c = 2,131$; por lo tanto rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_1) y concluimos afirmando que, “existe diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidos del antes y después de

haber aplicado el software GeoGebra en el aprendizaje de polígonos regulares en los estudiantes del grupo de investigación”.

4. La aplicación del Software GeoGebra ha influido significativamente en el aprendizaje de Polígonos Regulares en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, orienta a la independencia del análisis crítico – reflexivo y el desarrollo de sus habilidades y destrezas que promueve en ellos el desarrollo de sus capacidades en la resolución de problemas.

RECOMENDACIONES

1. El Ministerio de educación, Direcciones Regionales y las UGELES deben promover y fomentar la enseñanza de la matemática utilizando programas y software que permitan dinamizar el proceso de aprendizaje y enseñanza en diferentes niveles y grados de educación secundaria, a través de capacitaciones y seminarios de docentes de manera permanente y así estimular el estudio, la investigación en temas relacionados a GeoGebra y otros programas informáticos.
2. Los docentes dedicados a la enseñanza de la matemática deben utilizar programas y software en el desarrollo de diversos temas geométricos y algebraicos a fin de facilitar su comprensión y su profundización, con este fin los institutos y las universidades deben integrar en sus áreas de formación de los futuros docentes programas y software matemático para que adquieran competencias deseables para la mejora de la educación.
3. A los estudiantes el software GeoGebra permite graficar figuras geométricas ya sean simples y complicados o de gran tamaño, además de manera dinámica se pueden graficar funciones de diversa naturaleza, con precisión y rapidez necesaria, para así facilitar la amplitud y profundización de tantos temas matemáticos, por supuesto, sin descuidar el manejo manual de las operaciones y demostraciones que requieren los temas geométricos y algebraicos el cual mejore el desarrollo de competencias y de aprendizajes en el área de Matemática.
4. Los programas y software matemáticos se modifican permanentemente y requieren que las computadoras sean renovadas o repotenciadas para que tengan la velocidad y capacidad adecuada, de lo contrario se destinan a la inoperancia y el desuso, en tal razón, las autoridades educativas deben formular e implementar en sus proyectos de inversión estas necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDUEZA, M. (2002). *Dinámica de Grupos en Educación*. México: Trillas.
2. ASMAT, Ú. et al (2004). *Una aproximación a la alfabetización matemática y científica de los estudiantes peruanos de 15 años*. Lima: Ministerio de Educación. UMC.
3. AUSUBEL, D. (1998). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
4. BARNET, R. (1970). *Geometría plana con coordenadas*. Bogotá: Mc Graw Hill.
5. BELLO, J. (2013). *Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de Programación Lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria*. Tesis para optar el grado de Magister en Enseñanza de las Matemáticas. Lima: PUCP.
6. DE REZZANO, G. (1999). *Didáctica General y Especial*. Bs, As.: Magíster.
7. DÍAZ, F. & HERNÁNDEZ R. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: McGraw Hill.
8. GIMENO, J. (1994). *La Evaluación de la Enseñanza*. Madrid: Narcea.
9. GOFFMAN, E.; SACKS, H.; CICOUREL, A.; POLLER, M. Y DÍAZ, F. (2000) *Sociologías de la Siutación*. Madrid: La Piqueta.
10. GOMEZ, J.; MOLINA, A. & ONTORIA, A.(2005). *Potenciar la capacidad de aprender y pensa*. Madrid: Ediciones Nárcea.
11. HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. & BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
12. O'CONNOR, J. y MC DERMOTT, I., (1998) *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona: Edicipmnes Urano.

13. MASON, LIND. & MARCHAL. (2001). *Estadística para la Administración y Economía*. Alfa omega Grupo Editor México: Alfa omega Grupo Editor.
14. PERERO, M. (1995). *Historia e Historias de Matemáticas*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
15. PEREZ, G. (1995). *Método de Resolución de Problemas*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.
16. PIAGET, J. (1983). *Lenguaje y el Pensamiento*. Buenos Aires: Guadalupe.
17. POZO J. (1990). *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: Morata.
18. QUINTANILLA, J. (2006). *Guía para el Desarrollo del Pensamiento a través de la Matemática*. Lima: Fimart S.A.C. Perú.
19. REIF, P. (1981). *Los test mentales*. Buenos Aires: Paidós.
20. ROMERO, R. (1964). *Matemática Histórica y Recreativa*. Lima: Industria del ofset Iberia. S.A. Perú.
21. RUIZ, N. (2012) en su tesis Doctoral, "*Aplicación de las Tics a la enseñanza de las matemáticas*" presentada a la Universidad Autónoma de Madrid.
22. SANCHEZ, J. (1985). *Áreas, consultor didáctico (Matemáticas)*. Barcelona: Nauta.
23. TAMAYO, M. (1994). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.
24. TIRADO, B. & RUIZ, H. (1996). *Ciencia de la Educación*. Buenos Aires: Humanistas, Argentina.
25. TOLEDO, I. (1997). *Estadística*. México: Alambra Mexicana.
26. VERA, F. (1960). *Diccionario de Matemática*. Buenos Aires: Kapeluz, Argentina.

27. ZORRILLA, S. (1980). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
28. <https://www.geogebra.org/about>, Consultada el 24-12-18.
29. MOLERO, M. (2000). *Los medios tecnológicos y la enseñanza de las matemáticas*. Madrid. Recuperado de <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/Fdistancia/MAIC/CONGRESOS/SEGUNDO/009%20Los%20medios.pdf>.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA
EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA EL APRENDIZAJE DE POLÍGONOS REGULARES EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LA I.E. SAN JUAN DE ONDORES

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACION DE LOS OBJETIVOS	FORMULACION DE HIPÓTESIS	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
<p><u>PROBLEMA PRINCIPAL</u> ¿Cuál es la influencia del Software GeoGebra como recurso tecnológico en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u> Analizar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015?</p>	<p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u> El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente el aprendizaje de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Software Geogebra - Instrumental - Información - Ejercitación - Motivación 	<ul style="list-style-type: none"> -Lista de cotejo -Pruebas objetivas -Pruebas de desarrollo
<p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo influye el software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de razonamiento y demostración de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015? - ¿Cuál es la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015? - ¿Cuál es la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015? 	<p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de razonamiento y demostración, de los polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015 - Determinar la influencia del software Geogebra como recurso tecnológico en la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de los Polígonos Regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015 - Determinar la influencia del software GeoGebra como recurso tecnológico en la capacidad de resolución de problemas en el aprendizaje de los poligonos regulares en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores – 2015 	<p><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de razonamiento y demostración de Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015. -El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015. -El software GeoGebra como recurso tecnológico mejora significativamente la capacidad de resolución de problemas de los Polígonos Regulares de los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa “San Juan” de Ondores - 2015. . 	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprendizaje de los Polígonos Regulares - Razonamiento y demostración -Interpretación de gráficos y expresiones simbólicas - Resolución de problemas 	

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellido y nombre del informante	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
		Encuesta a estudiantes	
<p>El software geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de Ondores - 2015</p>			

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.					
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos.					
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					
9. METODOLGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.					

III. OPINION DE APLICACIÓN

IV. PROMEDIO DE LA EVALUACION:

Cerro de Pasco, _____			
Lugar y fecha	DNI	Firma del experto	Teléfono

**INSTRUMENTO DE VALIDACION DE LA PRUEBA DE
RENDIMIENTO**

**El software geogebra como recurso tecnológico para el aprendizaje de
polígonos regulares en estudiantes del cuarto grado de San Juan de
Ondores – 2015**

INSTRUCCIÓN:El presente instrumento tiene por objetivo de evaluar los diferentes items de la prueba de rendimiento académico del área de matemática en los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa San Juan de Ondores, durante el año 2015.

El sentido de este instrumento es lograr juicios de valor de diferentes especialistas de la region y a nivel nacional que al final estas sean comparables; es decir, si en su opinión la presente prueba de rendimiento académico es: excelente, bueno, aceptable, o deficiente. Para el grado de estudio. Señale con una aspa (x) su respuesta en cada item.

Grado de relevancia o importanciade la prueba		Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Número de ítem	01				
	02				
	03				
	04				
	05				
	06				
	07				
	08				
	09				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				

Evaluador/ Experto: _____

Institucion: _____

Titulo profesional / Grado académico: _____

Fecha: _____

VALORACION DEL INSTRUMENTO

EXCELENTE	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
16 - 20	15 - 11	06 - 10	00 - 05

(Marca con un aspa la parte inferior de los puntajes)

Encuesta dirigida a estudiantes del grupo experimental – Aplicación del Software

GeoGebra para el aprendizaje de polígonos regulares

Objetivo: Determinar el desempeño del docente investigador y la participación de los estudiantes del grupo experimental durante el proceso experimental.

Instrucciones: Marque con un aspa (X) según corresponda en cada ítem, no existen respuestas malas ni buenas, debe contestar todas las preguntas, según la escala:

4 = Siempre 3 = Casi siempre 2 = Algunas veces 1 = Nunca

N°	Ítems	Valoración			
		1	2	3	4
1	Durante el proceso de experimentación de la aplicación del Software GeoGebra, usted asistió.				
2	Durante el proceso de experimentación de la aplicación del Software GeoGebra, se dedicó asertivamente en los aprendizajes de polígonos regulares.				
3	Los contenidos seleccionados respondieron al logro de los objetivos de la investigación.				
4	Las capacidades seleccionadas respondieron al logro de los objetivos de la investigación.				
5	La aplicación del Software GeoGebra, desarrollo en los estudiantes las habilidades y potencialidades en la resolución de polígonos regulares				
6	La aplicación del Software GeoGebra, fomento en los estudiantes el desarrollo de las aptitudes por aprender.				
7	El docente investigador explica la finalidad y/o propósito de la aplicación del Software GeoGebra.				
8	El docente investigador explica detallada los procedimientos de la aplicación del Software GeoGebra.				
9	El docente investigador muestra dominio en el conocimiento y manejo de las capacidades del área de Matemática - polígonos regulares.				
10	El docente investigador muestra dominio en el conocimiento de los contenidos del área de Matemática - polígonos regulares.				
11	El docente investigador muestra dominio en la aplicación del Software GeoGebra.				
12	El docente investigador muestra disposición en la atención a las dudas y preguntas de los estudiantes.				

Gracias por su colaboración.

Prueba de rendimiento – Polígonos Regulares

Instrucciones: Este cuadernillo contiene 20 preguntas de selección múltiple:

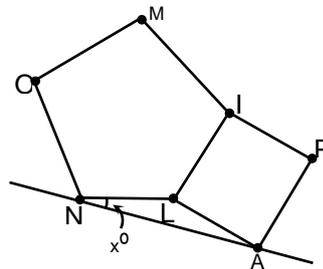
- Responda cada una de ellas marcando una de las cuatro alternativas posibles, en todos los casos existe una sola respuesta correcta.
- Cada pregunta correcta tiene un valor de 1,0 punto.
- Para resolver la presente prueba tiene un tiempo de 120 minutos, éxitos.

NOTA: Lee atentamente cada texto y marca la alternativa correcta con un aspa (X).

Puedes marcar una sola alternativa.

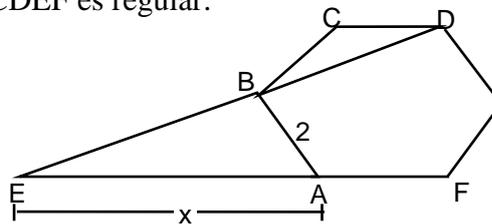
1. Calcular “x” si los polígonos son regulares

- a) 18°
- b) 10°
- c) 9°
- d) 12°



2. Calcular “x”, si ABCDEF es regular:

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5



3. ¿Cuántos vértices tendrá aquel polígono cuyo número de diagonales totales es 9?

- a) 4
- b) 6
- c) 9
- d) 10

4. El ángulo central del octógono regular mide:

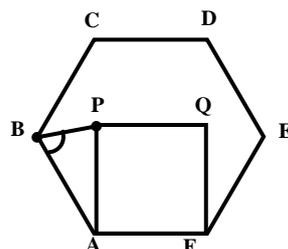
- a) 35°
- b) 40°
- c) 45°
- d) 50°

5. El lado de un hexágono regular mide 8 cm. Hallar el radio de una circunferencia inscrita.

- a) 5,9
- b) 6,9
- c) 7,9
- d) 8,9

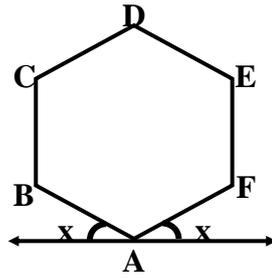
6. Calcular “x”, si ABCDEF y APQF son polígonos regulares

- a) 60°
- b) 80°
- c) 75°
- d) 50°
- e) 67°30'



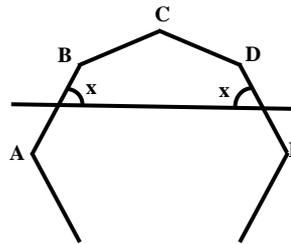
7. Del gráfico ABCDEF es un hexágono regular; calcular “x”

- a) 30°
- b) 15°
- c) 20°
- d) 45°
- e) 60°



8. ABCDE ... es un polígono de 20 lados. Calcular “x”

- a) 38°
- b) 20°
- c) 18°
- d) 36°
- e) 27°

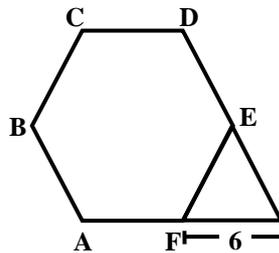


9. El ángulo interior de un hexágono regular mide:

- a) 60°
- b) 120°
- c) 72°
- d) 108°
- e) 150°

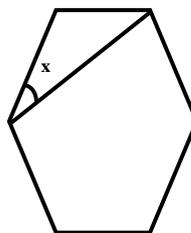
10. Calcular el perímetro del hexágono regular ABCDEF

- a) 6
- b) 12
- c) 36
- d) 18
- e) 72



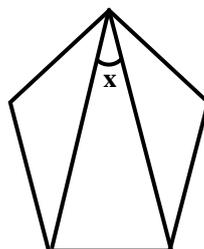
11. Calcular “x”, si el polígono es regular.

- a) 10
- b) 108
- c) 9
- d) 12
- e) 30



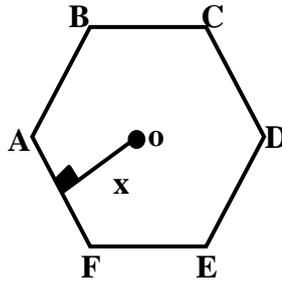
12. Calcular “x”, si el polígono es regular.

- a) 36
- b) 18
- c) 54
- d) 72
- e) 25



13. Calcular "x", si el polígono es regular $AB = 16$:

- a) 16
- b) 8
- c) $8\sqrt{3}$
- d) $8\sqrt{2}$
- e) $4\sqrt{3}$



14. Calcular la longitud de la apotema de un cuadrado cuyo lado mide 4 cm

- a) 2cm
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

15. Calcular la medida del lado del octógono regular inscrito en un cuadrado cuyo lado mide a .

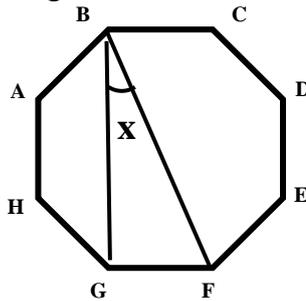
- a) 2cm
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

16. En un hexágono regular ABCDEF de lado 4; calcular la longitud del segmento que une los puntos medios de \overline{AB} y \overline{CD}

- a) 2cm
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 10

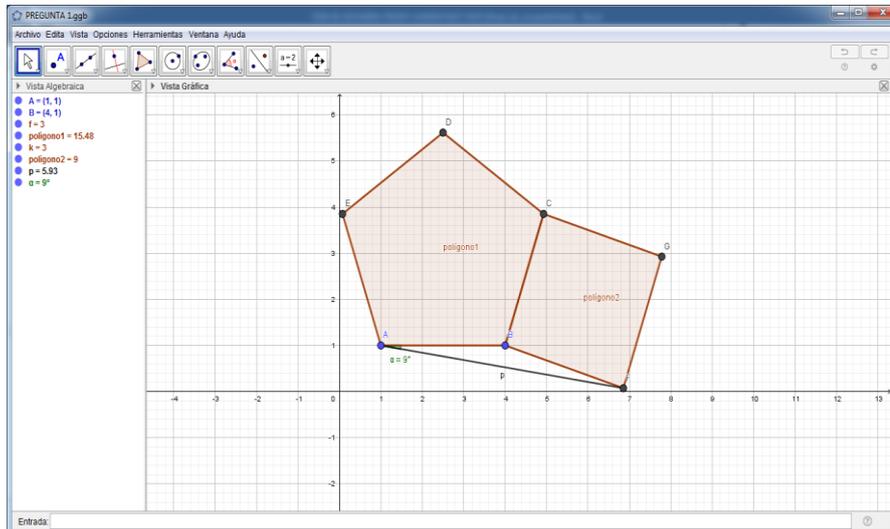
17. Si ABCDEFGH es un octógono regular. Calcule "x"

- a) 30
- b) $53/2$
- c) $37/2$
- d) 15
- e) $45/2$

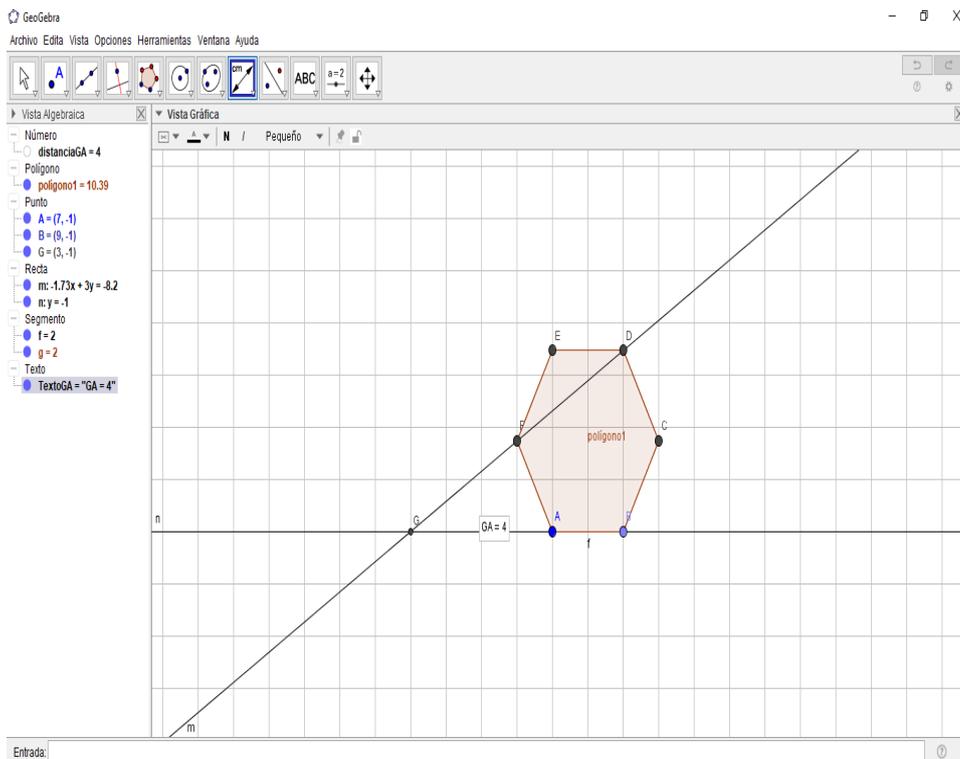


RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA CON GEOGEBRA

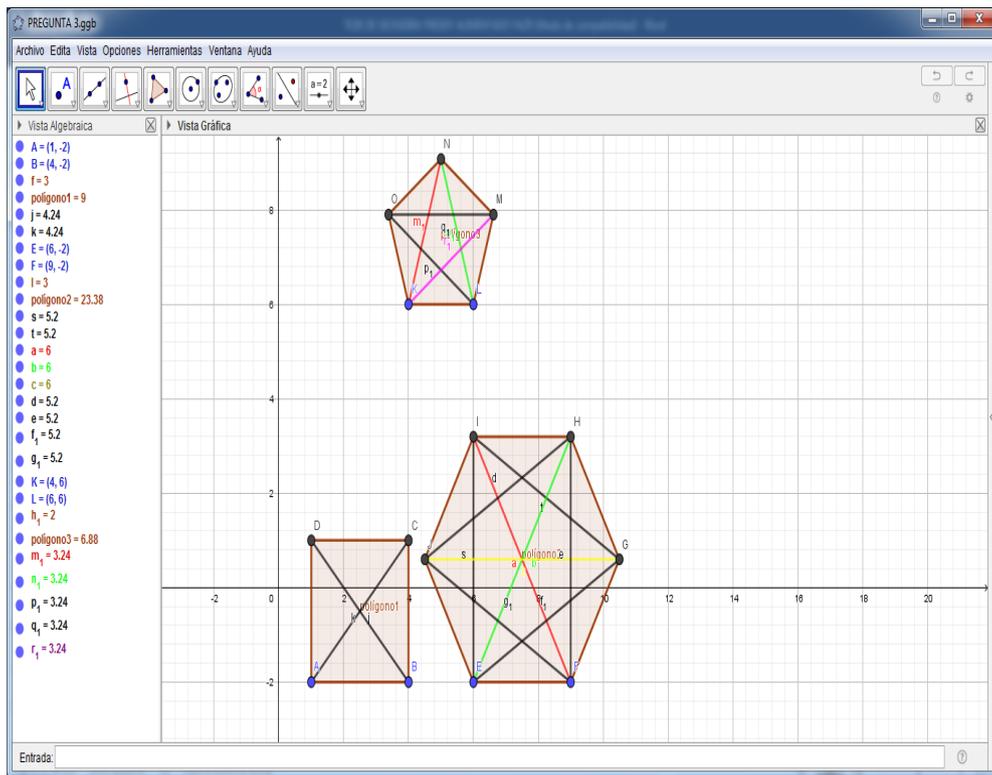
PREGUNTA 1



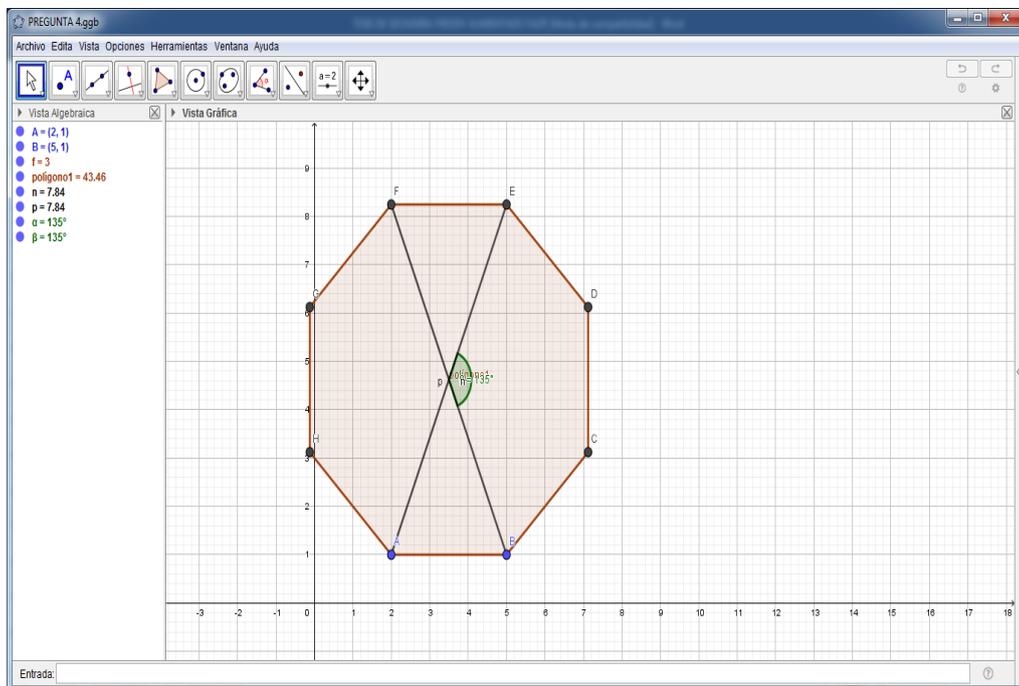
PREGUNTA 2



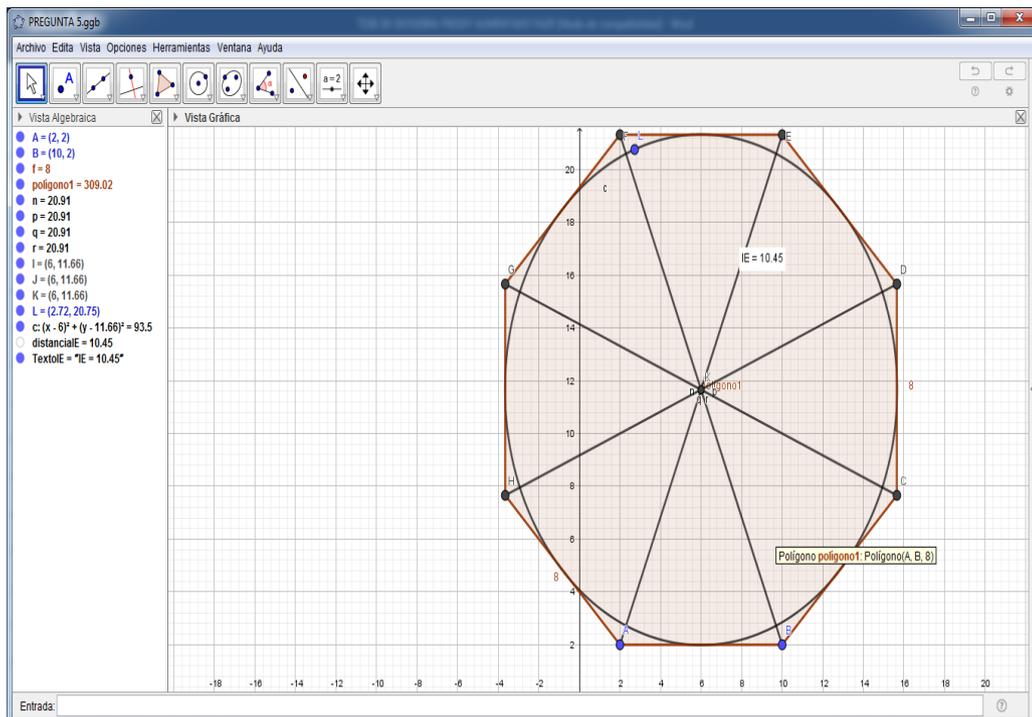
PREGUNTA 3



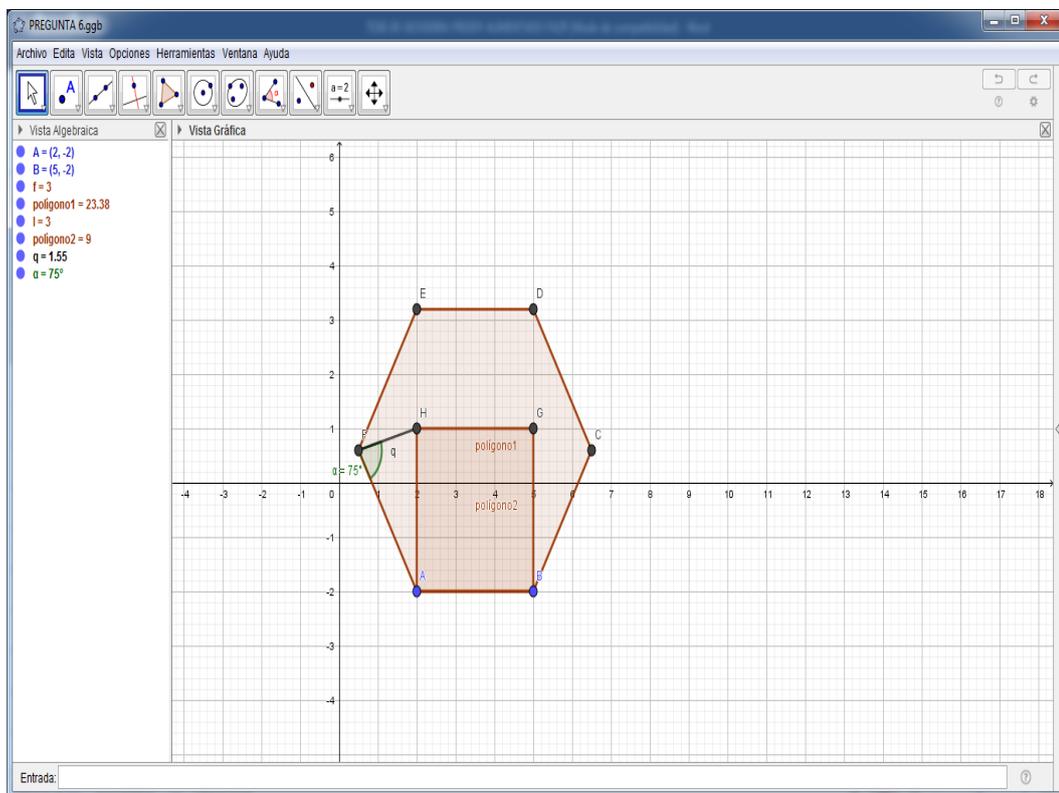
PREGUNTA 4



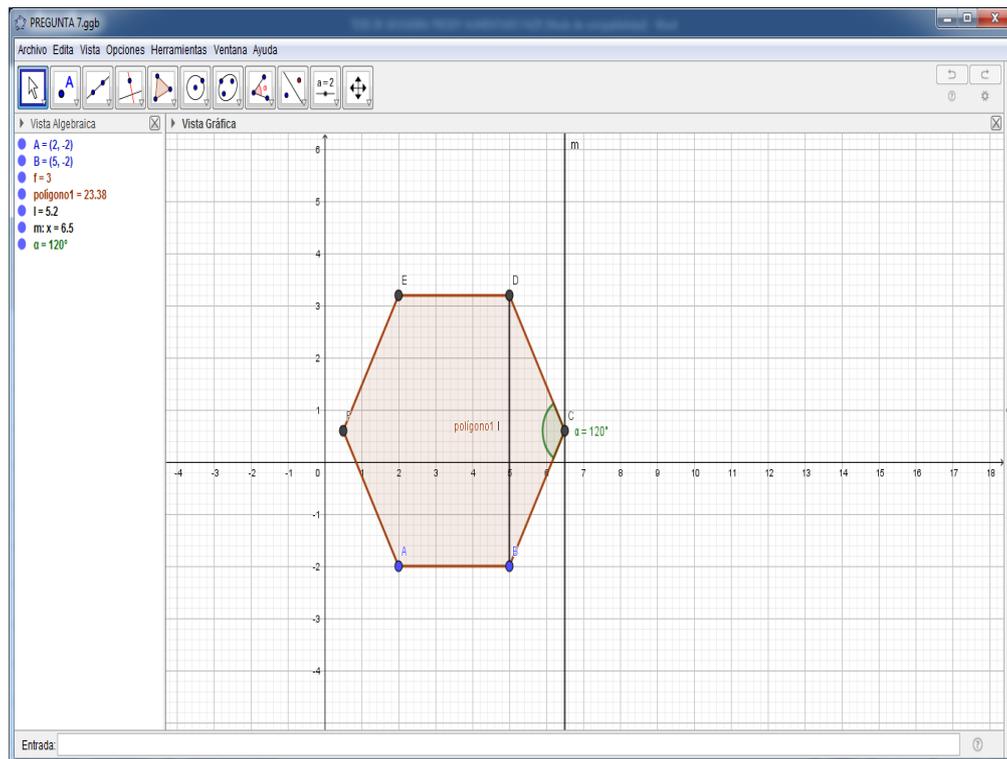
PREGUNTA 5



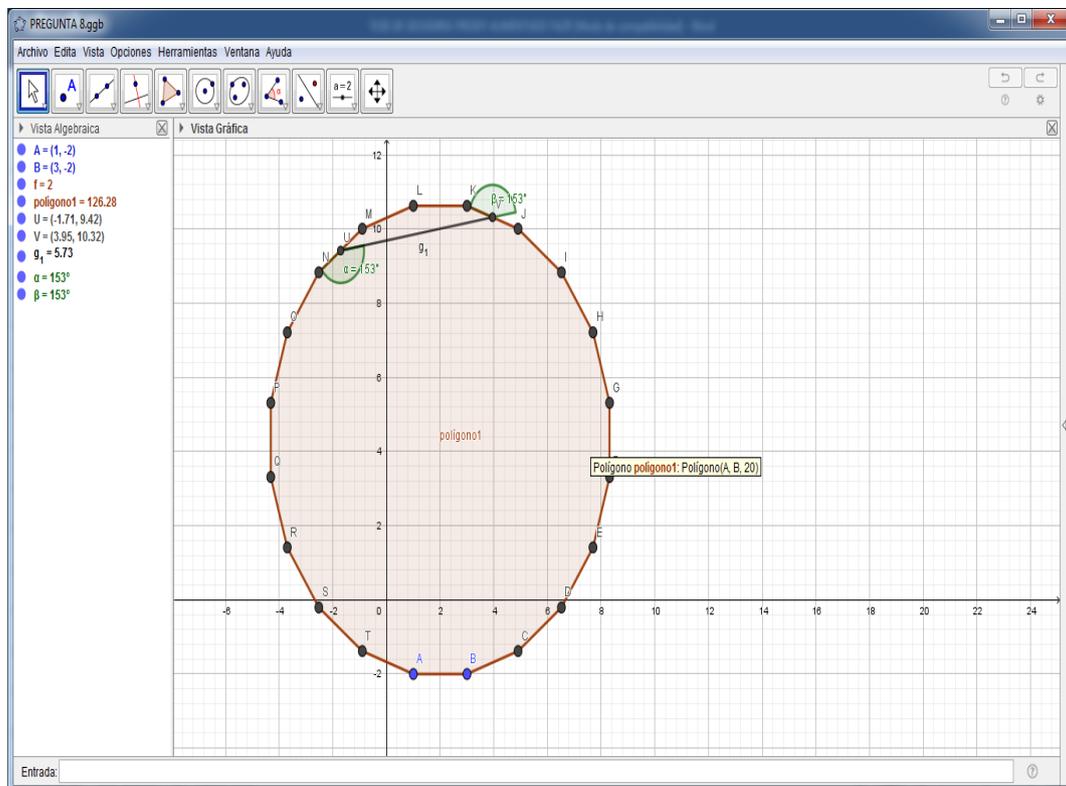
PREGUNTA 6



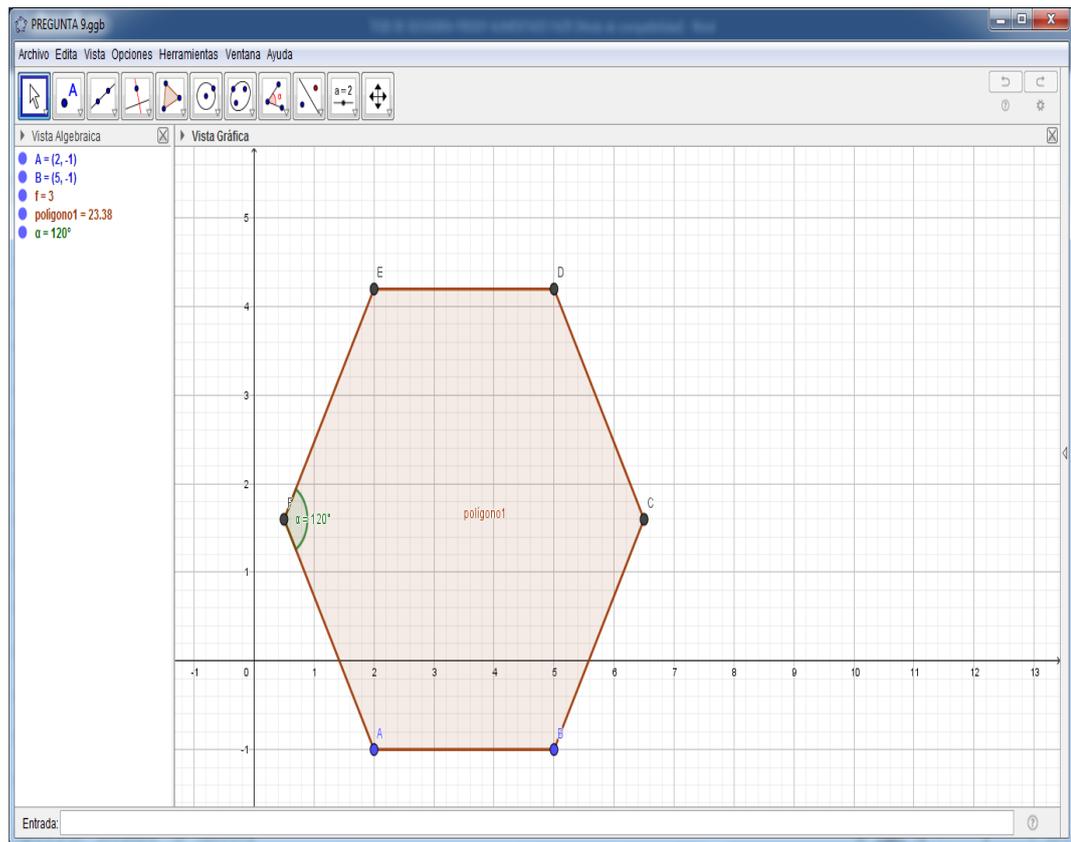
PREGUNTA 7



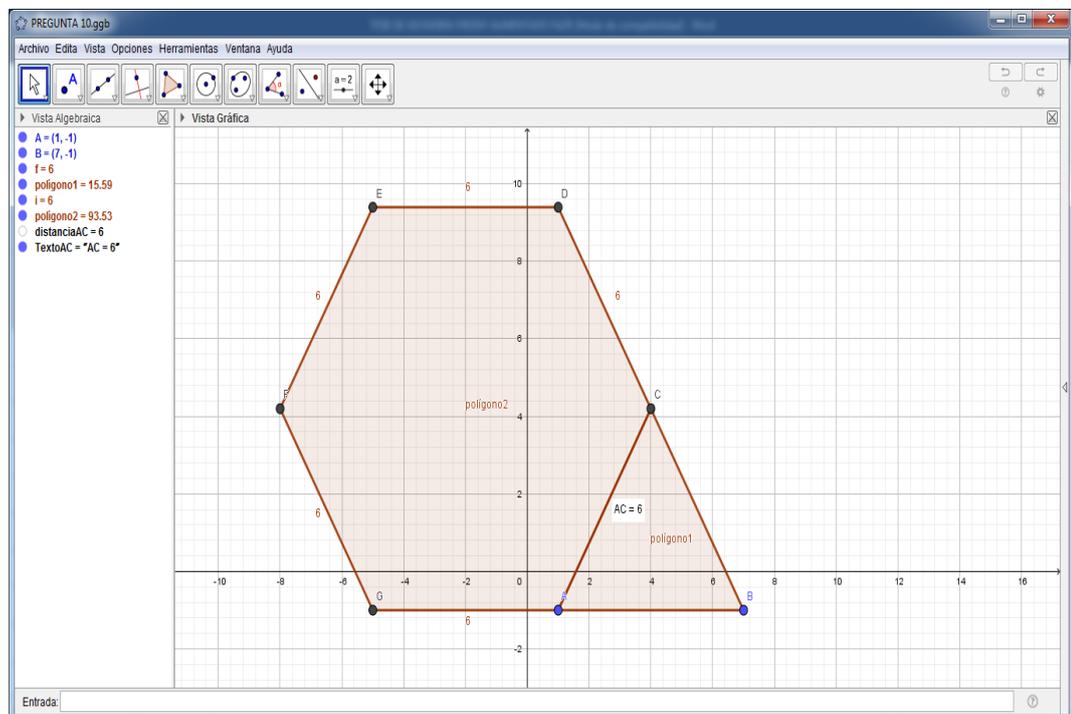
PREGUNTA 8



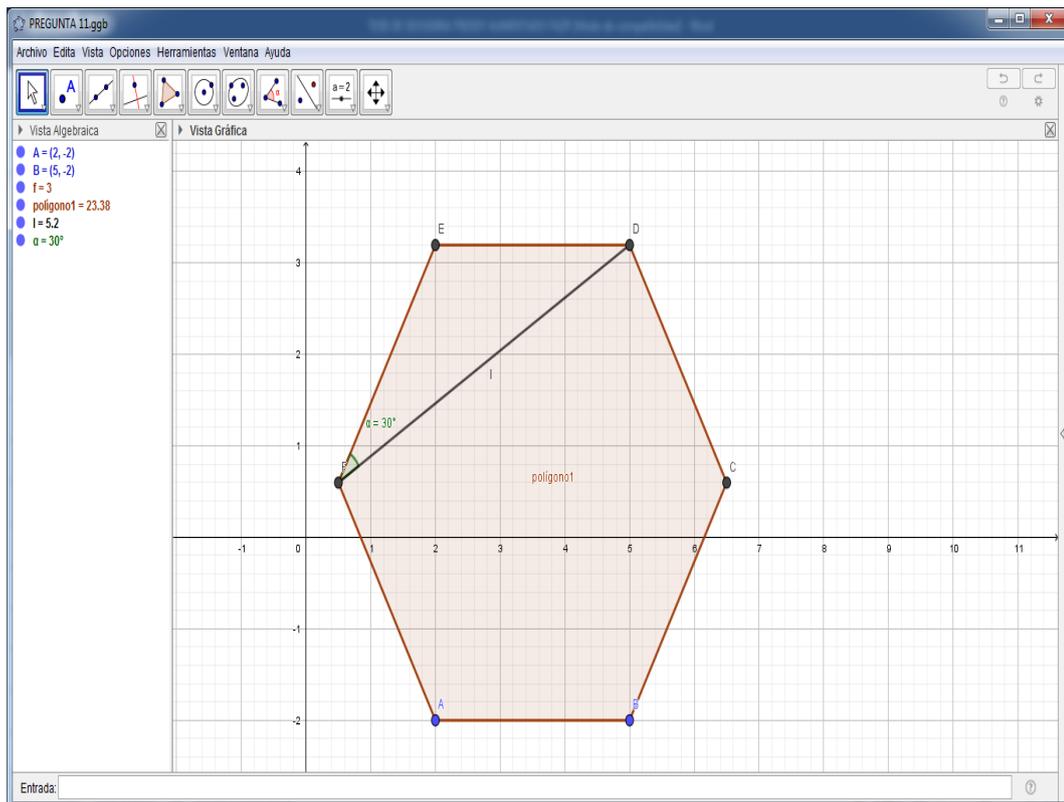
PREGUNTA 9



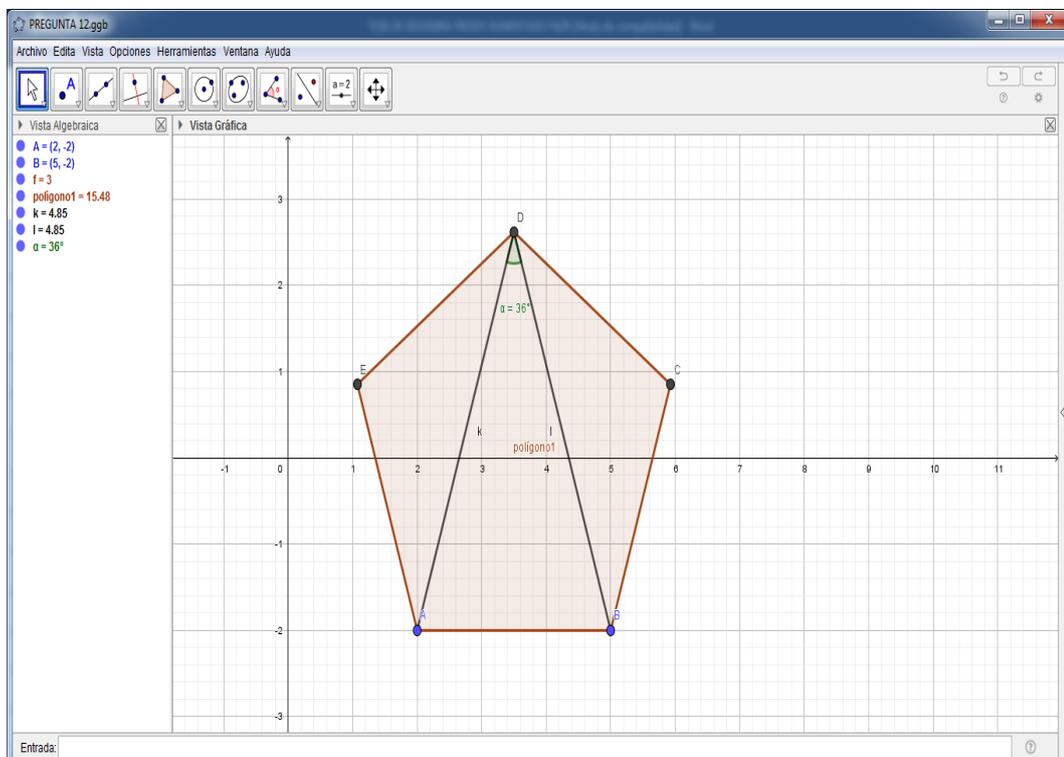
PREGUNTA 10



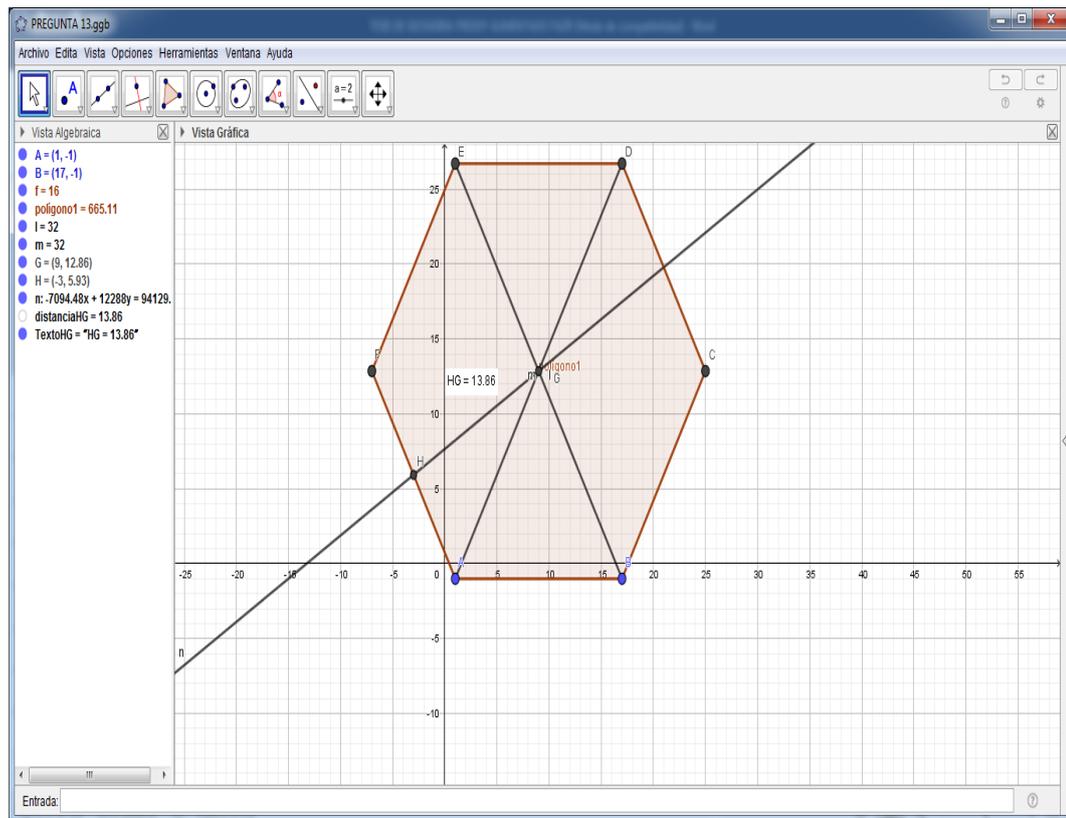
PREGUNTA 11



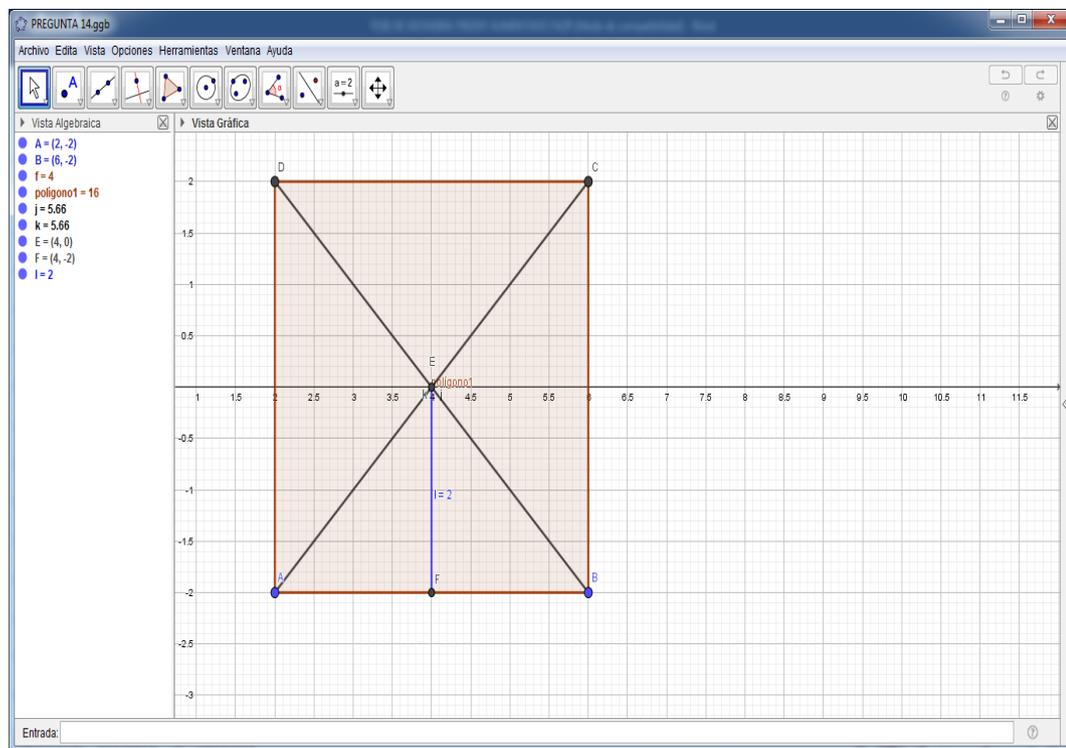
PREGUNTA 12



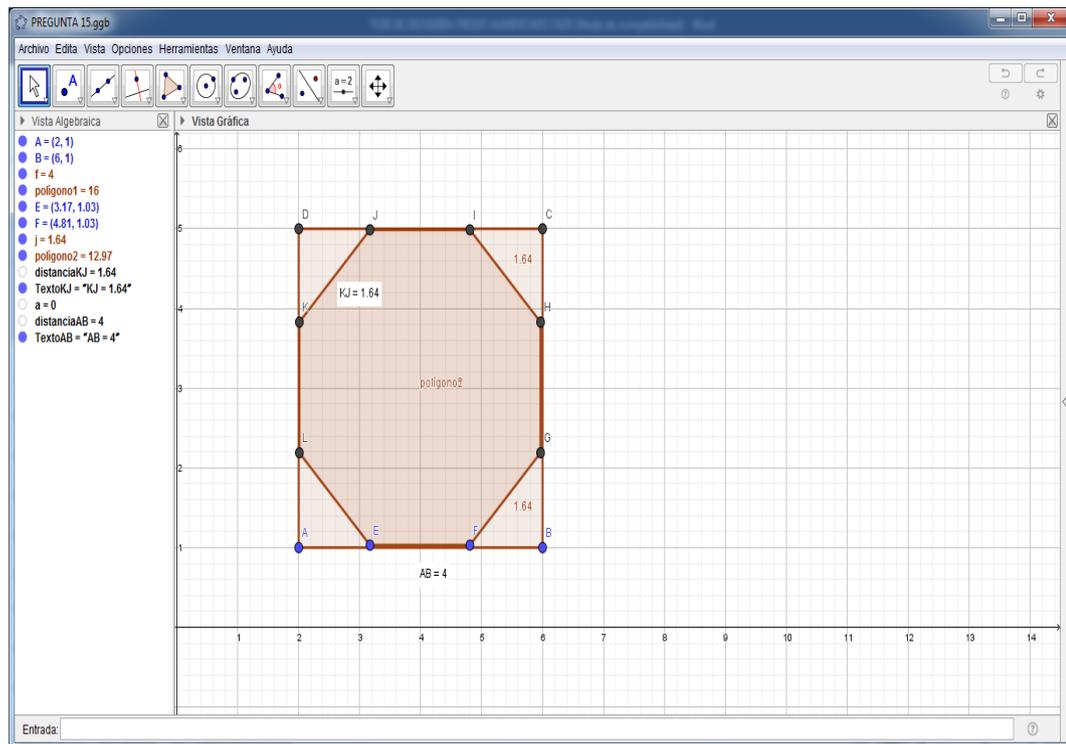
PREGUNTA 13



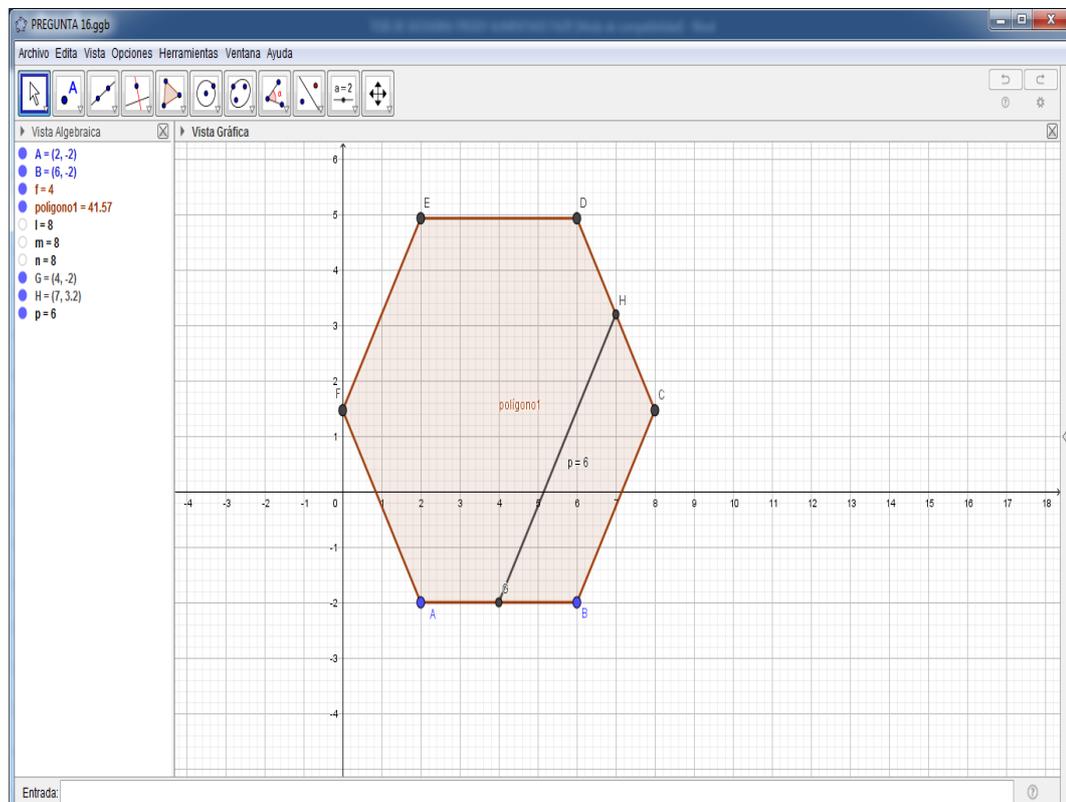
PREGUNTA 14



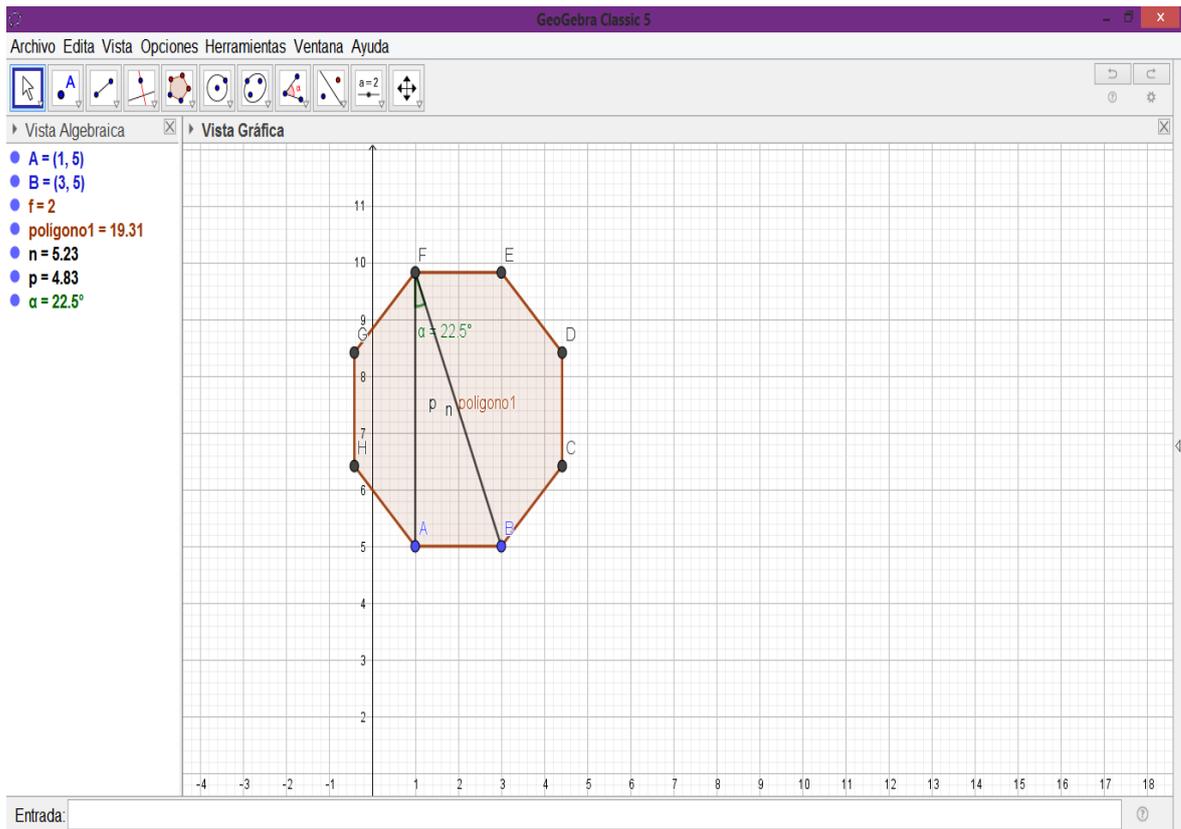
PREGUNTA 15



PREGUNTA 16



PREGUNTA 17



Anexo N°7

Resultados de la aplicación del pre y post test a los estudiantes del grupo de investigación (4to “U”) de la Institución Educativa San Juan de Ondores de la provincia de Junín, 2015

N° Estudiante	Pre test	Post test
1	11	13
2	10	11
3	6	13
4	5	9
5	10	14
6	11	15
7	10	13
8	5	10
9	6	14
10	10	15
11	9	14
12	5	10
13	9	10
14	10	14
15	5	9
16	9	11

- Gestión y acompañamiento del desarrollo de las competencias**

En seguida, se proponen las situaciones concretas sobre polígonos regulares en forma libre, usando GeoGebra
Elaboración de polígonos regulares como: cuadrado, pentágono, hexágono y otros

Se pide encontrar la medida de sus ángulos, sus lados, su perímetro, entre otros

Resuelva las siguientes situaciones:

-Propicia la búsqueda de estrategias. Para ello, pregunta lo siguiente: ¿qué estrategia pueden utilizar para representar los datos de la situación?; ¿cómo ayudaría su participación?; ¿alguna vez han leído o resuelto una situación parecido?, ¿cuál?, ¿cómo lo resolvieron?; ¿cómo podría ayudar esta experiencia en la solución de la situación planteada?

1. El ángulo central del octógono regular mide:

- a) 35° b) 40° c) 45° d) 50°

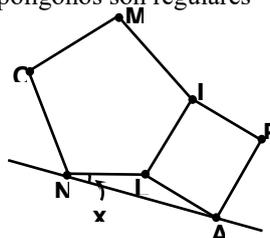
2. El lado de un hexágono regular mide 8 cm. Hallar el radio de una circunferencia inscrita.

- a) 5,9 b) 6,9 c) 7,9
d) 8,9

-Solicita que algunos estudiantes expliquen la situación planteada con sus propias palabras. Luego organízalos en grupos de cuatro integrantes y entrégales los materiales de trabajo para que den solución a lo planteado.

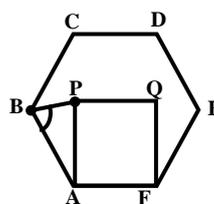
3. Calcular "x" si los polígonos son regulares

- a) 18°
b) 10°
c) 9°
d) 12°



4. Calcular "x", si ABCDEF y APQF son polígonos regulares

- a) 60°
b) 80°
c) 75°
d) 50°
e) $67^\circ30'$



Se realiza un refuerzo por parte del docente del curso

Propicia la reflexión de los estudiantes acerca del proceso que siguieron para resolver la situación planteada. Para esto, formula las siguientes preguntas: ¿qué es un polígono regular?; ¿qué se debe tener en cuenta para hallar la incógnita en la situación trabajada?; ¿qué procedimientos has seguido para resolver la situación planteada? ¿Por qué lo has hecho así?; ¿se puede aplicar lo construido en otras situaciones concretas?

Conversa con los estudiantes a partir de las siguientes preguntas: ¿qué aprendieron hoy?; ¿qué procedimientos utilizaron para resolver la situación planteada?; ¿qué les pareció más fácil en la resolución de problemas?; Felicita a todos por su participación y estímúlos con frases de aliento.

- Preguntas de metacognición**

Extensión

Evaluación

Indagar sobre polígonos regulares

- Expresa de forma gráfica y simbólica polígonos regulares

Cuaderno

Hojas

Hojas **5**

Cuaderno

IV. MATERIALES Y/O RECURSOS

- Para el Docente
 - Matemática 4°
 - Compendio de Matemática
 - Matemática 4°
 - Algebra , Geometría
 - Para el Alumno:
 - Matemática 4°
 - Matemática 4°
 - Matemática 4°
- Manuel Coveñas Naquiche
Academia César Vallejo
Manual del Docente del Min.Edu.
Goñi Galarza
- Manuel Coveñas Naquiche
MED
Alfonso Rojas Puemape

V. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (ANEXO: Información científica)

Lista de cotejo

Mg. William RAMOS LAZARO

DIRECTOR

Lic. Freddy Ezequiel, CALLUPE CORDOVA

DOCENTE DE AREA

FOTOGRAFIAS DEL DESARROLLO DE LA CLASE

