



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**

**EL USO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA TANGRAM EN
EL ÁREA DE MATEMÁTICA BAJO EL ENFOQUE
SOCIO COGNITIVOS ORIENTADAS AL DESARROLLO
DEL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN LOS
ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIVADA “DOMINGO SAVIO” DEL DISTRITO SAN
JUAN BAUTISTA, AYACUCHO – 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
DOCENCIA, CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN**

AUTOR:

BR. JOSÉ AGUSTÍN ESPARTA SÁNCHEZ


ASESOR:

Dr. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA YUPANQUI

AYACUCHO – PERÚ

2017

Jurado Evaluador de Tesis



Pbro. Dr. Segundo Artidoro Díaz Flores
Presidente



Dr. Wilson Retamozo Gálvez
Secretario



Dr. Epifanio Valenzuela Tomairo
Miembro



Dr. Miguel Ángel García Yupanqui
Asesor

Agradecimiento

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por brindarme la oportunidad de seguir superándome.

Mi reconocimiento al Dr. Miguel Ángel García Yupanqui por su incondicional apoyo, comprensión, tiempo y orientación en mi investigación.

Agradezco al Mgtr. Edy Yuncacallo Huamaní por el apoyo en su I.E.P. “Domingo Savio” para hacer realidad la presente investigación.

También doy gracias al Mgtr. Paul Gómez Cárdenas por su constante apoyo incondicional para la realización de esta tesis.

Dedicatoria

A mi esposa Lucía, mis hijos Ken, Lucía y José que me inspiraron para lograr el presente trabajo de investigación.

A mis hermanos, por el apoyo incondicional que siempre me brindaron.

Resumen

Esta investigación se realizó para determinar el uso de estrategia didáctica del tangram en la geometría plana utilizando un diseño cuasi experimental, Acharandio (2010) “puntualiza que es una investigación objetiva, ecuánime, que utiliza instrucciones estrictas al recoger los datos y analizarlos”. La I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho la población es 279 estudiantes (Inicial, primaria y secundaria), se tomó la muestra del grupo control al 5to de secundaria 2016 (16 estudiantes) y la muestra grupo experimental al 5to de secundaria 2017 (15 estudiantes). La investigación fue de tipo cuasi experimental, aplicando pre-test al aprendizaje tradicional (grupo control) y post-test con la estrategia tangram (grupo experimental) utilizando un cuestionario en ambos casos. Con el método estadístico de diferencia de medias la t-student, se demostró que la estrategia del tangram incide significativamente en el cálculo de áreas en figuras planas en comparación del aprendizaje tradicional. Esto es porque con el tangram el estudiante es protagonista principal de su construcción de conocimiento, donde adquiere imaginación, desarrollo de habilidades y destrezas. Llegando a la conclusión que el uso de estrategia didáctica tangram, significativamente mejora el aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to de secundaria 2017 I.E.P. “Domingo Savio”. Resultado que es corroborado con la media del pre test es 10,07 puntos y del post test es 18,33 puntos con una desviación estándar 1,397, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test.

Palabras claves: Estrategia didáctica tangram / aprendizaje y geometría plana.

Abstract

This research was carried out to determine the use of didactic strategy of the tangram in the flat geometry using a quasi-experimental design, Acharandio (2010) "points out that it is an objective, unbiased research that uses strict instructions when collecting data and analyzing them". The I.E.P. "Domingo Savio" Ayacucho the population is 279 students (Initial, primary and secondary), the sample was taken from the control group to the 5th high school 2016 (16 students) and the sample experimental group to the 5th high school 2017 (15 students). The research was quasi-experimental, applying pre-test to traditional learning (control group) and post-test with the tangram strategy (experimental group) using a questionnaire in both cases. With the statistical method of difference of means the t-student, it was demonstrated that the strategy of the tangram affects significantly in the calculation of areas in flat figures compared to traditional learning. This is because with the tangram the student is the main protagonist of his construction of knowledge, where he acquires imagination, development of skills and abilities. Arriving at the conclusion that the use of didactic strategy tangram, significantly improves the learning of flat geometry in the students of the 5th high school 2017 I.E.P. "Domingo Savio". Result that is corroborated with the average of the pretest is 10.07 points and the post test is 18.33 points with a standard deviation of 1.397, being statistically higher than the average of the pretest.

Keywords: Teaching strategy tangram / flat geometry learning.

ÍNDICE

Agradecimiento.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tablas.....	x
Índice de Gráficos.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes.....	21
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	22
2.2. Bases Teóricas relacionadas con el estudio.....	23
2.2.1. Historia del Tangram.....	23
2.2.2. Justificación el uso de estrategia didáctica tangram.....	25
2.2.3. Tangram.....	27
2.2.4. Dimensiones.....	33
2.3. Aprendizaje de Áreas de Figuras Planas.....	35
2.3.1. Definición.....	35
2.3.2. Triángulo.....	37
2.3.3. Cuadrado.....	40
2.3.4. Rectángulo.....	41
2.3.5. Rombo.....	42
2.3.6. Romboide o paralelogramo.....	43
2.3.7. Trapecio.....	44
2.3.8. Polígono.....	47
2.3.9. Teoría Genética.....	50
2.3.10..... Teoría del aprendizaje significativo	51
2.3.11..... Teoría APOE de Dubinsky	51
2.3.12..... Modelo De Van Hiele	53
2.3.13..... Los aportes de Howard Gardner	54
2.3.14..... Aportaciones de la teoría de Jerome Bruner	54
2.4. Definición de términos.....	55

2.5. Hipótesis.....	57
2.5.1. Hipótesis General.....	57
2.5.2. Hipótesis Específicas.....	57
2.6. Variable.....	58
2.6.1. Definición conceptual.....	58
2.6.2. Definición operacional.....	58
Desarrollo del aprendizaje en los estudiantes.....	59
III. METODOLOGÍA.....	60
3.1. Diseño de la investigación.....	60
3.2. Población y muestra.....	61
3.2.1. Población.....	61
3.2.2. Muestra.....	61
3.3. Técnicas e instrumentos.....	62
3.3.1. Técnicas.....	62
3.3.2. Instrumentos.....	63
3.3.3. Juicio de Expertos.....	63
3.3.4. Plan de análisis.....	63
3.4. Matriz de consistencia.....	65
IV. RESULTADOS.....	66
4.1. A nivel descriptivo.....	66
4.1.1. Resultado PRE TEST de los grupos experimental y control.....	66
4.1.2. Resultado POST TEST de los grupos experimental y control.....	70
4.2. A nivel diferencial.....	74
4.2.1. Prueba de Normalidad.....	74
4.2.2. Prueba de Hipótesis.....	75
4.3. Análisis de resultados.....	81
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
5.1. Conclusiones.....	84
5.2. Recomendaciones.....	86
Referencia Bibliográfica.....	87

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Medidas y recorte del cuadrado A. Fuente. Elaboración propia.....	29
<i>Figura 2.</i> Doblado y recorte para obtener dos triángulos B y C. Fuente. Elaboración propia.....	29
<i>Figura 3.</i> Recorte de las piezas 1 y 2 del tangram. Fuente. Elaboración propia.....	29
<i>Figura 4.</i> Recorte del trapecio D y la pieza 3 del tangram. Fuente. Elaboración propia.....	30
<i>Figura 5.</i> Recorte del trapecio E y F. Fuente. Elaboración propia.....	30
<i>Figura 6.</i> Recorte de las piezas 4 y 5 del tangram. Fuente. Elaboración propia.....	30
<i>Figura 7.</i> Recorte de las piezas 6 y 7 del tangram. Fuente. Elaboración propia.....	31
<i>Figura 8.</i> Construcción del cuadrado con el material recortado. Fuente. Elaboración propia.....	31
<i>Figura 9.</i> Elementos de un triángulo. Fuente: Elaboración propia.....	38
<i>Figura 10.</i> Clasificación del triángulo según sus lados. Fuente. Elaboración propia....	38
<i>Figura 11.</i> Clasificación del triángulo según sus ángulos. Fuente. Elaboración propia	39
<i>Figura 12.</i> Cálculo área del triángulo ABC. Fuente. Elaboración propia.....	39
<i>Figura 13.</i> Elementos del cuadrado ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	40
<i>Figura 14.</i> Cálculo área del cuadrado ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	41
<i>Figura 15.</i> Elementos del rectángulo ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	41
<i>Figura 16.</i> Cálculo área del rectángulo ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	42
<i>Figura 17.</i> Elementos del rombo ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	43
<i>Figura 18.</i> Cálculo área del rombo ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	43
<i>Figura 19.</i> Elementos del romboide ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	44
<i>Figura 20.</i> Cálculo área del romboide ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	44
<i>Figura 21.</i> Elementos del trapecio ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	45
<i>Figura 22.</i> Trapecio isósceles y escaleno. Fuente. Elaboración propia.....	46
<i>Figura 23.</i> Trapecio rectángulo. Fuente. Elaboración propia.....	46
<i>Figura 24.</i> Cálculo área del trapecio ABCD. Fuente. Elaboración propia.....	47
<i>Figura 25.</i> Elementos de una poligonal cerrada. Fuente. Elaboración propia.....	47
<i>Figura 26.</i> Clasificación de polígonos según sus lados y ángulos. Fuente. Elaboración propia.	49
<i>Figura 27.</i> Clasificación de polígonos según sus lados y ángulos. Fuente. Elaboración propia.	49
<i>Figura 28.</i> Cálculo área del polígono regular. Fuente. Elaboración propia.....
50	
<i>Figura 29.</i> Esquema teoría APOE. Fuente. Elaboración propia.....	52

Índice de Tablas

Tabla 1 Nivel de aprendizaje.....	66
Tabla 2 Nivel de comunicación de ideas matemáticas.....	67
Tabla 3 Nivel de comunicación de ideas matemáticas.....	68
Tabla 4 Nivel de estrategias en la resolución de problemas.....	69
Tabla 5 Nivel de aprendizaje.....	70
Tabla 6 Nivel de comunicación de ideas matemáticas.....	71
Tabla 7 Nivel de representación de ideas matemáticas.....	72
Tabla 8 Nivel de estrategias en la resolución de problemas.....	73
Tabla 9 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra ^a	74
Tabla 10 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra ^a	75
Tabla 11 Estadística de grupo.....	76
Tabla 12 Prueba de muestras independientes.....	76
Tabla 13 Estadísticas de grupo.....	77
Tabla 14 Prueba de muestras independientes.....	78
Tabla 15 Estadísticas de grupo.....	79
Tabla 16 Prueba de muestras independientes.....	79
Tabla 17 Estadísticas de grupo.....	80
Tabla 18 Prueba de muestras independientes.....	81

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Nivel de aprendizaje. Fuente: Tabla 1.....	66
Gráfico 2. Nivel de comunicación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 2.....	67
Gráfico 3. Nivel de representación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 3.....	68
Gráfico 4. Nivel de estrategias en la resolución de problemas. Fuente: Tabla 4.....	69
Gráfico 5. Nivel de aprendizaje. Fuente: Tabla 5.....	70
Gráfico 6. Nivel de comunicación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 6.....	71
Gráfico 7. Nivel de representación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 7.....	72
Gráfico 8. Nivel de estrategias en la resolución de problemas. Fuente: Tabla 8.....	73

I. INTRODUCCIÓN

Desde muchas generaciones la Matemática ha ocupado un lugar predominante en los planes de enseñanza en las escuelas de casi todo el mundo, impulsada por su facultad de desarrollar la capacidad del pensamiento y por su utilidad tanto para la vida diaria como para el aprendizaje de otras disciplinas, además es una ciencia de lenguaje universal.

La importancia de estudiar matemática no radica únicamente que está presente en la vida cotidiana, sino que además es una ciencia que tiene una serie de beneficios tales como favorecer el desarrollo del razonamiento y el pensamiento analítico.

La matemática es una de las principales asignaturas en la educación, en las investigaciones realizadas demuestran poco interés solo en una parte de la población de estudiantes, donde el mayor porcentaje es en la educación primaria, en cuanto a la educación secundaria y superior en menor porcentaje.

En cualquier nivel de escolaridad una persona que estudia Matemáticas, la pregunta obligada sería: ¿Cuál es el grado de conocimiento que una persona debe tener cuando termine este nivel? También preguntaríamos el tipo de conocimiento matemático que una persona tiene de acuerdo a las exigencias del mundo moderno y sus expectativas.

La finalidad de enseñanza aprendizaje de la Geometría Plana es conectar a los alumnos en el mundo donde se movilizan.

La enseñanza-aprendizaje en la Institución Educativa Privada “Domingo Savio” Ayacucho, actualmente se aplica la estrategia tradicional, donde los estudiantes se someten a una prueba, reflejando un bajo rendimiento. Para esto, el docente debe

incluir distintos contextos en la enseñanza de tal manera que permitan el desarrollo y la manipulación de cualidades cognitivas en los alumnos.

Por lo que, considero que el tangram permitirá: Definir, examinar, clasificar, descubrir, calcular, entre otros. El uso de estrategia didáctica tangram motivará en el cálculo de áreas en figuras planas como: Cuadrado, rectángulo, triángulo, polígono, rombos, paralelogramos, bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana, los estudiantes aprenden en forma dinámica y son los protagonistas en la sesión de clases.

La presente investigación tiene como aporte: Uso de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, está orientadas al aprendizaje la motivación y desarrollo de destrezas para fortalecer los cálculos de áreas de las figuras planas beneficiando a los estudiantes de educación básica.

En el uso de estrategia didáctica tangram, como investigaciones de referencia se mencionan:

(Fandiño, 2007) En el artículo “Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes” (Relime vol.10 no.1 México mar. 2007), de acuerdo a la investigación realizada afirma que alumnos y docentes en su mayoría no tienen un concepto cabal acerca de las figuras geométricas esto debido a que básicamente introducen datos en las fórmulas sin tener en cuenta el comportamiento que hay en los diferentes planos. Por lo que los alumnos no pueden hacer la relación entre área y perímetro. El objetivo de esta investigación fue “analizar las convicciones de los estudiantes y docentes la relación existente entre el área y perímetro de una figura plana donde participaron 83 alumnos y 57 docentes de distintos niveles educativos”. Los instrumentos utilizados fueron entrevistas y test reuniendo suficiente información

para lograr al objetivo de la investigación. Este estudio evidenció que los problemas más grandes en el cálculo de área y perímetro de figuras planas porque el docente utiliza una mala didáctica, basándose en un patrón establecido. Por lo que recomendaron actualizar los contenidos y que el docente debe cambiar de convicción para tener una buena didáctica y de esa manera obtener una excelente enseñanza-aprendizaje.

(Iglesias, 2009) En el artículo “Ideas para Enseñar el Tangram en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Geometría, de la revista Iberoamericana”, comenta que los docentes tienen la necesidad de profundizar los conocimientos geométricos y sus implicaciones didácticas donde considera llevar a cabo un taller orientado al análisis y características de las bases matemáticas del Tangram Chino y ponderar su potencial didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría a nivel de educación básica. Al tangram lo considera como rompecabezas integrado por siete piezas poligonales extraídas de una figura plana, creando varias figuras geométricas al ser unida en distintas posiciones mantiene su misma área. Es famoso debido a la presentación lúdica y educativa que tiene, a pesar de su antigüedad. Explica las propiedades, diferencias, semejanzas y definiciones de cada pieza que conforma el tangram. También se puede calcular el perímetro y área de los polígonos que se puede crear. Considero que el tangram potencia el proceso del aprendizaje en los estudiantes, utilizándolo como estrategia didáctica.

(Fernández, 2009) en el artículo “Materiales para la enseñanza de la geometría”, de la revista digital, menciona que: “es fundamental incorporar materiales novedosos y atractivos que faciliten el aprendizaje en la geometría, pero al mismo tiempo saber de las ventajas, desventajas y las actividades que pueden llevarse en la vida cotidiana,

debido a que los alumnos presentan dificultades al momento de abordarla. La matemática es uno de los retos que tiene el docente por la poca motivación de los estudiantes”. Con el tangram los alumnos se motivan y logran identificar, clasificar, definir, calcular áreas y perímetros como también examinar las propiedades de los polígonos. El tangram, es un juego llamativo, dividido en cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo, con estas siete piezas se puede construir muchas figuras, es fácil de construirlo y utilizarlo.

Ponce (2009) en el artículo “área de figuras planas”, de la revista digital, explica que: “desde la antigüedad la matemática ha sido y será una clara necesidad para el ser humano aprenderla debido a que es con ella con la que se relaciona en su entorno cotidiano. (Ponce, 2009) Realizar cálculos de áreas y volúmenes, para calcular materiales de construcción, cantidad de mano de obra para realizar movimientos de tierra, evaluación de la cosecha en una determinada superficie. Estos descubrimientos destacan a los egipcios por presentar minucioso cuidado en la construcción de sus pirámides con las longitudes respectivas de la base y la altura, por poseer en sus manos fórmulas para determinar el área de los triángulos, trapecios, rectángulos y círculos. Además, que el concepto de área está fundamentado en el transcurso de medida ya sea para comparar, repartir valorar las diferentes superficies planas, para comprobar el área de un triángulo equilátero se puede hacer por medio de la división de una de sus alturas en dos triángulos rectángulos y empalmar estos por la hipotenusa para obtener un rectángulo”. En el cálculo de áreas, no siempre los polígonos que tienen la misma área, tiene el mismo perímetro.

(Rendón, 2014) Estudio titulado: “Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico, de tipo cualitativo, siendo el

objetivo establecer una estrategia donde promueva el estudio del área y perímetro de figuras planas articulado con el modelo socio crítico. La información obtenida fue mediante conversatorios, entrevista semiestructurada y un taller diagnóstico, para conocer las fortalezas y debilidades de los estudiantes respecto al tema de área y perímetro. Teniendo una muestra de 25 estudiantes de los grados, séptimo, noveno y undécimo, en donde 19 eran hombres y 6 mujeres, con edades entre los 12 y 17 años, de la Institución Educativa María de los Ángeles Cano Márquez, donde se seleccionó a través del tipo de muestreo aleatorio estratificado”. Esta estrategia permitió en las concepciones de los estudiantes interpretar el entorno de la geometría en la temática de área y perímetro de las figuras planas. En esta estrategia los alumnos participan, el trabajo es colaborativo y cooperativo, el interés por las situaciones que los estudiantes proponen a través de sus vivencias en la Institución brindará a los docentes una posibilidad de poner algunos temas para articular el modelo pedagógico socio crítico en el trabajo de aula.

(Marmolejo, 2015) Revista electrónica de investigación en educación en ciencia. El área de superficies planas en el campo de la educación matemática, menciona que el estudio de los fenómenos que subyacen al tratamiento del concepto de área de superficies planas ha sido objeto de especial interés en las últimas décadas. Pero, a pesar de la variedad de investigaciones realizadas y del sin número de cuestiones planteadas la complejidad de su estudio se mantiene latente. En este artículo, se resaltan y caracterizan cuatro frentes de esta complejidad contemplados en la literatura especializada: el tratamiento y conceptualización del área; la conservación del área y su papel en el tratamiento del concepto de área; la medida de cantidades de área, y el área y su articulación con otros conceptos matemáticos. Como comentario, da a

entender de muchas investigaciones realizadas el área debe aparecer de manera explícita en los currículos escolares, porque tiende a no ser considerado en la enseñanza tradicional. El área es de muy importante en la vida cotidiana, por ejemplo, en mediciones de terrenos, en cálculo de materiales de una construcción, en diseños de arquitectura e ingeniería, en el uso de software o programas de modelamiento debido al avance de la informática.

(Piraquive, 2015) Investigación titulada: El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples. Este trabajo pretende comprobar si la aplicación de un programa de intervención basado en la utilización del Tangram, potencia y desarrolla las inteligencias múltiples, la creatividad y la motivación de los alumnos. Para ello, se ha seguido un diseño pre y post-test en el que se ha seleccionado una muestra de 40 estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa General Santander del municipio de Soacha, Colombia, a quienes se les aplica una serie de pruebas para evaluar las variables mencionadas. En estas evaluaciones también incluyeron la percepción viso-motriz para comprobar la inteligencia, motivación y creatividad. Además, se evalúa la percepción viso-motriz para comprobar si existe correlación entre la inteligencia, la motivación y la creatividad. Dando como resultado una relación significativa entre la creatividad y la motivación evidenciando mejoras la inteligencia múltiple existencia y la creatividad, con la intervención del tangram la motivación aumenta. Se llegó a la conclusión de que con una enseñanza lúdica es una estrategia que desarrolla la inteligencia múltiple y la creatividad en los estudiantes.

En las investigaciones mencionadas afirman que se debería incorporar, para facilitar la enseñanza-aprendizaje en la geometría, materiales novedosos y atractivos porque

está sujeta constantemente en el desarrollo del ser humano, principalmente en los cálculos de áreas y perímetros de figuras planas, mencionando al tangram que es un juego chino muy antiguo, compuesto por siete piezas geométricas donde se crean infinidad de figuras planas, también explican que es un material donde los alumnos están motivados, propiciando la creatividad e imaginación, mejora las explicaciones y permite que el docente cambie de convicciones para tener buenas elecciones didácticas y así lograr que la clase de matemática sea más llamativa, accesible y dinámica. En estas investigaciones como instrumentos para obtener la información antes descrita utilizaron: conversatorios, entrevistas, diarios de campo, test, y talleres, llegándose a la conclusión que el tangram permite a los docentes y alumnos tener un trabajo creativo, agradable e innovador en el aula de clase.

Actualmente las facilidades didácticas están al alcance de los docentes. Es notorio ver que los docentes aun aplican la educación tradicional, estando desactualizados sin aplicar equipos didácticos para mejorar el aprendizaje de los alumnos, generando desmotivación y problemas para el dominio de la matemática, para lo cual se debe implementar estrategias en matemática para que la enseñanza-aprendizaje sea efectiva y significativa. Por lo mencionado, se tiene las siguientes interrogantes:

¿Cómo influye el uso de estrategia didáctica tangram en el área de matemática, bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana?

¿Será necesario el uso de estrategia didáctica tangram en el área de matemática, bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana?

El presente estudio presenta los siguientes objetivos:

El objetivo general es determinar importancia en el uso de estrategia didáctica tangram en el área de matemática, bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana, siendo el objetivo específico el uso de estrategia didáctica tangram.

Esta investigación se justifica:

Considerando teóricamente, la institución en estudio viene utilizando métodos clásicos, donde los alumnos solamente se dedican a utilizar fórmulas y no son participes de las sesiones de clases, presentando un nivel académico deficiente en el curso de Matemática por este motivo se realizó esta investigación para ser usado en beneficio de los docentes y estudiantes.

La presente investigación se relaciona teorías y/o enfoques de varios autores, sirviéndome como enfoque la “Teoría Genética de Piaget, la Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y la Teoría APOE (Acción–Proceso–Objeto–Esquema) de Dubinsky para la variable de estudio”. También servirá como fuente de consulta para otras investigaciones.

En lo práctico, este estudio aporta elementos de juicio válidos al usar la estrategia didáctica tangram para mejorar la enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de la geometría plana. Se debe programar la capacitación de docentes, para que desarrollen capacidades dinámicas y motiven a los alumnos que les fascinen las matemáticas.

Esta investigación tiene relevancia social, porque responde necesidades sociales, Culturales y reales que hoy en día enfrentamos al mundo globalizado. Favorece a los alumnos que seguirán en la formación de un nivel superior con responsabilidad

académica y de calidad, debemos observar a la educación teniendo en cuenta el aprendizaje y no la enseñanza.

En la metodología, conoceremos los problemas de aprendizaje que tienen los alumnos en el curso de matemática, donde es necesario el uso de estrategia didáctica de tangram para que desarrollen sus habilidades de razonamiento matemático y mejorar el rendimiento académico de los alumnos del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho.

Al término de la investigación se conocerá el uso de estrategia didáctica del tangram.

La metodología de esta investigación, el diseño es cuasi experimental, transversal, de tipo cuantitativo de nivel descriptivo, con una población total de 276 estudiantes (Inicial, Primaria y Secundaria), siendo la muestra de 16 estudiantes del 5to secundaria año 2016 (grupo control) y 15 estudiantes del 5to secundaria año 2017 (grupo experimental) de la I.E.P. “Domingo Savio”, con una muestra no probabilística censal del 100% de la población, la técnica utilizada es la encuesta y el instrumento aplicado es test de entrada y un test de salida para evaluar las capacidades de la geometría plana en el curso de matemática.

La investigación, se considera de suma importancia porque servirá como base fundamental para la enseñanza-aprendizaje de geometría plana en el curso de matemática de estudiantes del 5to de secundaria.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

(Romero, 2012) Presentaron trabajo de grado para optar el título de Magister en Educación titulado “tangram chino de siete piezas en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría”, Colombia, donde el objetivo es “utilizar el Tangram chino de siete piezas como estrategia innovadora que genere interés y apropiación de los estándares del pensamiento espacial y sistema geométrico en los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Diego Fallón de la ciudad de Ibagué de tal forma que les permita ser competentes matemáticamente en su vida cotidiana”. Es una investigación tipo Hermenéutico con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) empleando como instrumento el diario de campo para registrar hechos que son susceptibles de ser interpretados. La población objeto de investigación son los alumnos de grado séptimo de la institución Educativa Diego Fallón de Ibagué matriculados en el año 2012, la muestra es de 35 estudiantes del séptimo grado A (7.A) representando el 32% de los alumnos del séptimo grado de la Institución Diego Fallón, 18 son niñas y 17 niños, tienen edades de 11 y 13 años, donde el 80% pertenece al estrato socioeconómico 2 de la ciudad de Ibagué. Esta investigación llegó a la conclusión que el uso del Tangram Chino, es una herramienta innovadora en el curso de geometría, permitiendo a los docentes y estudiantes desarrollar una enseñanza, creativa y agradable, propiciando valores y actitudes como tolerancia, respeto, solidaridad, compañerismo, alegría, seguridad y autovaloración.

(López, 2015) Realizó la tesis para título y grado académico “de licenciado en la enseñanza de matemática y física”, titulado “tangram y su incidencia en el aprendizaje de áreas de figuras planas, Guatemala, realizado en el grado de primero básico, secciones "A" y "B", del instituto nacional de educación básica, la esperanza, departamento de Quetzaltenango”, siendo el objetivo “determinar la incidencia del Tangram en el aprendizaje de áreas de figuras planas”. El estudio es tipo cuantitativo. El proceso de investigación se efectuó con un diseño experimental en el área de matemática, donde la población es de 72 estudiantes; 37 estudiantes de la sección “A” es el grupo experimental aplicándola la estrategia tangram y 35 estudiantes de la sección “B” es el grupo de control, con un aprendizaje tradicional. El instrumento utilizado es el pre-test y el post-test con 10 preguntas respectivamente y se elaboró una lista de cotejo con el propósito de inspeccionar el desarrollo del aprendizaje del área en figuras planas con la estrategia tangram. La conclusión fue que se demostró estadísticamente que el nivel de aprendizaje de los alumnos aumentó considerablemente con el uso del tangram es una estrategia donde el estudiante desarrolla su imaginación, creatividad, destrezas y habilidades en la construcción del conocimiento y el logro del aprendizaje de áreas de figuras planas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

(Putman, 2016). Desarrolló la “tesis para optar el grado académico de Magíster en Educación, con mención en Psicología Educativa titulada efectividad del programa tangram para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del quinto grado del nivel primario, de la institución adventista José Pardo, Lima”. El objetivo fue determinar en qué

medida el programa Tangram es

eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del 5° grado “B” del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo. Es un estudio de diseño de investigación de pre prueba y pos prueba. La muestra de la investigación está conformada por 23 estudiantes (13 niñas y 10 niños) que son los estudiantes de Educación Primaria del 5° grado sección “B” de la Institución Educativa Adventista “José Pardo” de Cusco. El instrumento usado fue prueba pre test y pos test. La conclusión fue que los resultados demostraron que el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática.

(Catacora, 2017). Presentó la “tesis para optar el título profesional de licenciado en educación, con mención en la especialidad de matemática e informática” titulado “uso de recursos didácticos manuales en el aprendizaje de polígonos en estudiantes de educación secundaria, Puno”. Donde el objetivo es determinar el efecto que produce la aplicación del Tangram y Geoplano como recurso didáctico en el aprendizaje de triángulos en alumnos del segundo grado de la Institución Educativa Secundaria “San José” Puno. El estudio es experimental. La población de estudio está conformada por todos los alumnos de la Institución Educativa Secundaria “San José” de la ciudad de Puno, siendo la muestra de 19 alumnos del segundo grado. El instrumento utilizado fue prueba de entrada y prueba de salida.

2.2. Bases Teóricas relacionadas con el estudio

2.2.1. Historia del Tangram.

García (2009) el origen del término tangram, explica que hay muchas narraciones “una de ellas la representa un inglés, que a través del enlace de la

palabra cantonés “tang” significa chino y el vocablo latino “gram” representa escrito o gráfico, se formó lo que se llama tangram. El origen de este entretenimiento surgió entre los años 618 a 907, período en que gobernó la dinastía “Tang”.

De Marchi (2012) enfatiza que “aún no se sabe con claridad quien creó el juego, las primeras propagandas chinas proceden del siglo XVIII, para ese entonces ya era conocido en diversas partes del mundo. Desde ese tiempo se propagó en América y Europa diferentes versiones de textos chinos donde detallaban las reglas del tangram, era tan notorio, que los niños jugaban, adultos y genios reconocidos de la ciencia”. Napoleón Bonaparte cuando fue exiliado en la isla de Santa Elena se volvió un verdadero especialista en el Tangram. En ese tiempo eran pocas las figuras conocidas, en el año 1900 se crearon nuevas formas geométricas para integrar la colección, actualmente se ha construido 16,000 formas geométricas. No se sabe en dónde y quién lo inventó, en los siglos XIX y XX es utilizado en pedagogía, psicología, diseño, y otros campos por los aportes que se adquiere en la manipulación de este juego. Actualmente el tangram es un rompecabezas que consta de 7 piezas (cinco triángulos rectángulo isósceles, un cuadrado y un paralelogramo). Es un juego que requiere de ingenio, imaginación y sobre todo paciencia, es un gran estímulo para la creatividad, se puede aplicar en la enseñanza de geometría plana y desarrollar las capacidades psicomotrices e intelectuales, pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas. En la enseñanza de la matemática el tangram se puede utilizar como material didáctico que favorecerá el desarrollo de habilidades del pensamiento abstracto, de relaciones espaciales, lógica,

imaginación, estrategias para resolver problemas, entre muchas otras, así como un medio que permite introducir conceptos geométricos y un sin número de conceptos que abarcan desde el nivel preescolar, la básica, media y la educación superior.

2.2.2. Justificación el uso de estrategia didáctica tangram.

Esta investigación pretende usar el tangram como estrategia en el desarrollo del aprendizaje, generando el buen desempeño de los estudiantes en las matemáticas. Con el uso del tangram ayuda y orienta en el proceso enseñanza- aprendizaje por ser un material didáctico en un contexto educativo, activando los sentidos, con la finalidad de obtener logros en la adquisición y comprensión de habilidades, conceptos, destrezas o actitudes; por ser un juego didáctico atractivo, divertido, competitivo; los alumnos pueden construir su propio tangram, de cualquier material, para jugar con las figuras, calcular sus áreas, perímetros, ángulos y resolver problemas.

Esta estrategia reforzará lo aprendido en las sesiones de clase, motivará mayor interés en la matemática. También favorece en desarrollar relaciones espaciales, lógica, imaginación, habilidades del pensamiento abstracto, estrategias para resolver problemas, y otros. Es una estrategia que permitirá introducir conceptos geométricos y estimular la creatividad.

El tangram contribuirá en favorecer la solución de problemas, mediante la manipulación de sus siete piezas, apoyando la enseñanza-aprendizaje; donde el estudiante logrará despertar el desarrollo de los procesos de pensamiento, la autorregulación, imaginación, el lenguaje oral y escrito, y la socialización.

“Al introducir el tangram en la enseñanza de la geometría, se indica que en los procesos de enseñanza aprendizaje se deben utilizar recursos y materiales diversos” (Peña, 2010 citado por Arenas 2012).

“La construcción del conocimiento exige la creación de imágenes mentales en el proceso de interiorización y asimilación de los problemas, así como en el de la búsqueda de solución(es); la manipulación de objetos, la visualización de ciertas imágenes, la construcción de formas, etc., son un rico manantial de conjeturas y una herramienta de diagnóstico de las ideas y conocimientos previos que los estudiantes tienen ante una determinada tarea” (Pérez, 1998).

Con estas dos herramientas, el estudiante transforma la estructura cognitiva, mediante la interacción con el nuevo conocimiento, la manipulación, la observación, la interrelación de lo físico (concreto) y lo social (emocional).

Esta estrategia didáctica está sustentada por la teoría constructivista de David Ausubel, plantea una teoría psicológica, la estructura cognitiva del estudiante es fundamental; mediante el uso de material potencialmente significativo, el estudiante es un agente activo durante el proceso de aprendizaje adquiriendo nuevos conocimientos, creando el docente un puente cognitivo de la teoría de un aprendizaje mediante un instrumento de origen social, creando así el aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo constantemente interactúa entre la estructura existente y la nueva información, posibilitando la adquisición de futuros conocimientos.

La teoría de Vygotsky plantea que “el aprendizaje es la interacción social, la cultura y a su vez, es mediado por el lenguaje; son necesarios: la motivación

constante, plantear retos y conflictos cognitivos, propiciar la construcción autónoma de nuevos conocimientos, usados en distintas situaciones planteadas por el docente o el entorno favoreciendo la transferencia del conocimiento”.

Los procesos de enseñanza aprendizaje deben estar continuamente interactuando entre el estudiante, el docente y el contenido, para hacer modificaciones de los conceptos previos; es decir, la construcción de conceptos percibidos por el estudiante; el docente oriente para que el estudiante obtenga nuevo significado, con el diseño de variadas actividades orientadas a promover la movilización de los conceptos.

Con estas teorías, “las herramientas TIC y el tangram es un material potencialmente significativo, para la enseñanza de la geometría, cuyo significado lógico se relaciona con la estructura cognitiva del estudiante de manera no arbitraria y sustancial” (Aguilar, Ramírez, 2008).

2.2.3. Tangram.

A. Definición del tangram.

Miller, Heeren y Hornsby (2006) definen que “el tangram es un entretenimiento, formado por siete piezas geométricas, extraídas de un cuadrado que acceden a la creación de innumerables figuras. Además de estimular la imaginación, la creatividad, desarrolla destrezas y habilidades”. Beneficia como herramienta para los conocimientos de la geometría plana y promueve el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales en los alumnos. Es un

material excelente y didáctico en la formación de pre escolar y superior para determinar fórmulas entre área y perímetro de figuras planas.

Arbonés (2006) especifica que “el tangram es un entretenimiento nombrado por los chinos “Chi Chiao Pan” que lleva como significado: tabla de la sabiduría, su misión primordial es construir siluetas con el matiz de una serie de fracciones proporcionadas. Las piezas se diferencian por su forma, no por las imágenes grabadas sobre ellas, se consiguen al descomponer un cuadrado en siete partes, (cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo)”.

Cuando se analiza el tangram, sus piezas muestran simetrías entre sus medidas, donde se puede crear figuras geométricas, ángulos múltiplos de 45° y las combinaciones de las siete piezas podemos representar diferentes formas. Con el teorema de Pitágoras se puede calcular las distancias de los tramos del cuadro original de este rompecabezas como consideran; María Fernández (2007) en el artículo: Geometría para futuros profesores de secundaria, Blanca Fernández (2009) en su artículo: Materiales para la enseñanza de la geometría y Leonel Morales (2006) en el libro: Metodología para la enseñanza de las matemáticas.

B. Construcción del tangram.

Arbonés (2006) explica que “el tangram está diseñado para cualquier persona que pretenda ampliar sus conocimientos en matemática, o tomarlo como una recreación familiar. Con la construcción del tangram se puede retroalimentar contenidos de geometría, debido a los trazos que se originan durante la creación del juego”. Para construir el tangram, puede ser de un material que sea fácil de trazar y recortar siguiendo los pasos detallados a continuación:

Paso 1: En el material seleccionado medir un cuadrado de lado 25 cm y dividir cuadrículas de 5 cm, recortar el cuadrado y se obtiene el cuadrado A (Ver figura 1).

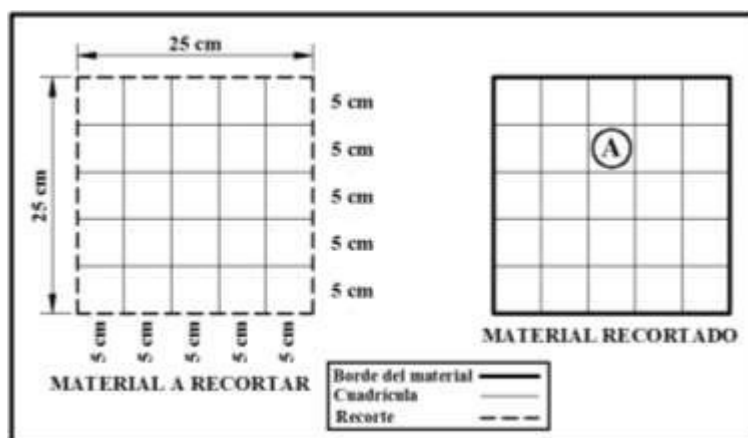


Figura 1. Medidas y recorte del cuadrado A. Fuente. Elaboración propia.

Paso 2: Doblar el cuadrado por su diagonal y recortarlo por el doblado para obtener dos triángulos rectángulos isósceles iguales B y C (Ver figura 2).

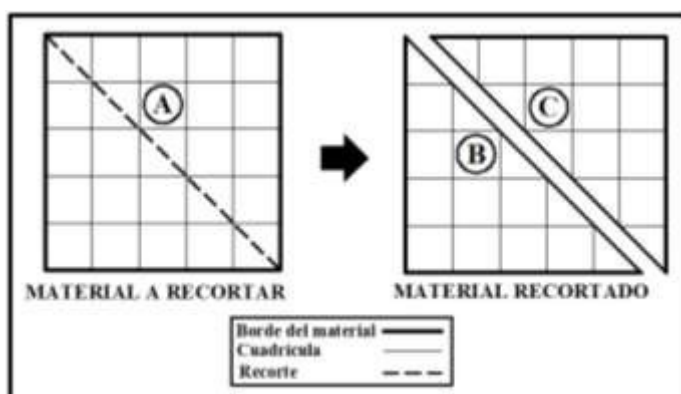


Figura 2. Doblado y recorte para obtener dos triángulos B y C. Fuente. Elaboración propia.

Paso 3: Doblar el triángulo B en dos partes iguales y recortar por el doblado obtenemos las piezas 1 y 2 del tangram (Ver figura 3).

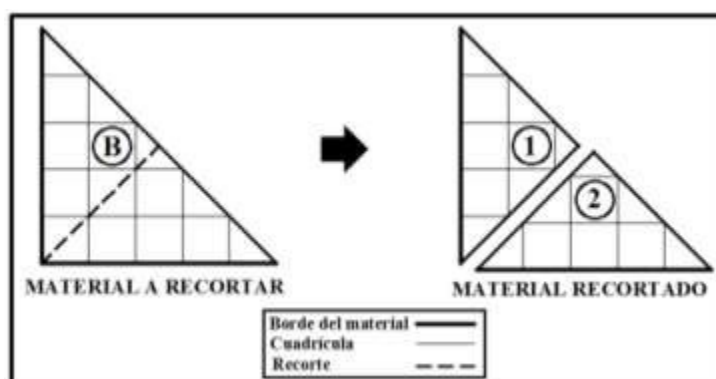


Figura 3. Recorte de las piezas 1 y 2 del tangram. Fuente. Elaboración propia.

Paso 4: Doblar el triángulo C de tal manera que el ángulo de 90° coincida con el punto medio del lado opuesto del triángulo C formando un trapecio isósceles D. Recortar por el dobléz para obtener la pieza 3 del tangram (Ver figura 4).

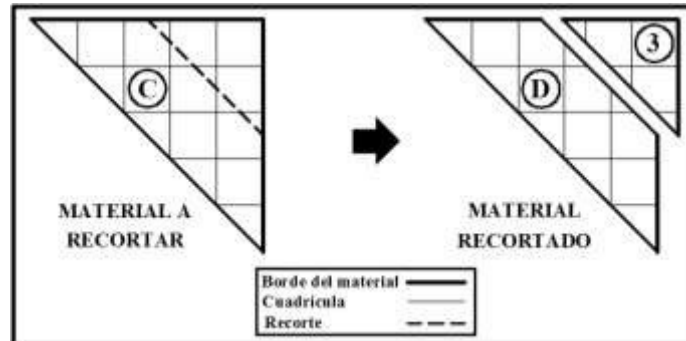


Figura 4. Recorte del trapecio D y la pieza 3 del tangram. Fuente. Elaboración propia.

Paso 5: Doblar el trapecio isósceles D por la mitad y recortar por el dobléz obteniendo dos trapecios rectángulos E y F (Ver figura 5).

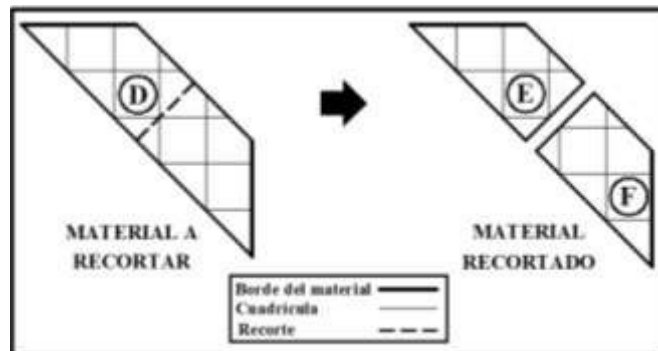


Figura 5. Recorte del trapecio E y F. Fuente. Elaboración propia.

Paso 6: Doblar el trapecio rectángulo E por la mitad de la base mayor y recortar por el dobléz obteniendo un triángulo rectángulo isósceles y un cuadrado que serían las piezas 4 y 5 del tangram (Ver figura 6).

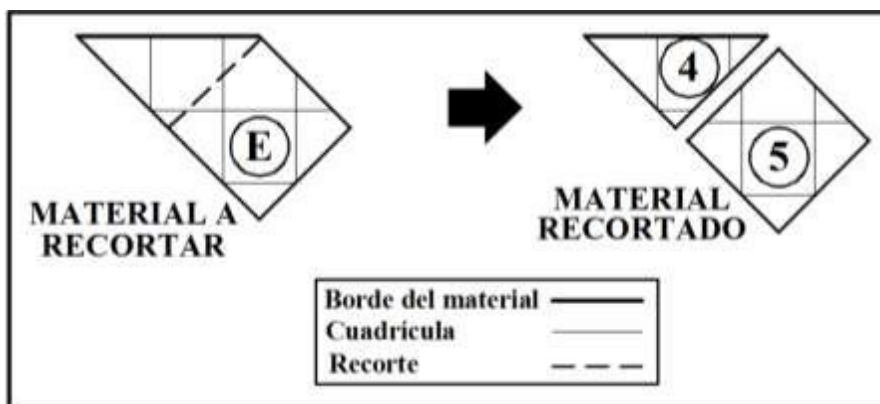


Figura 6. Recorte de las piezas 4 y 5 del tangram. Fuente. Elaboración propia.

Paso 7: Por último, doblar el trapecio rectángulo F por el vértice de 90° hacia el vértice opuesto de 135° y recortar por el doblez obteniéndose un triángulo rectángulo isósceles y un paralelogramo que serían las piezas 6 y 7 del tangram (Ver figura 7).

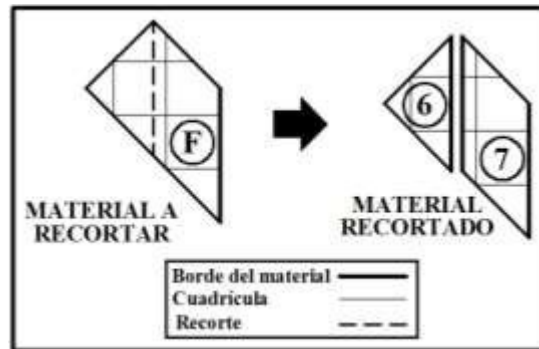


Figura 7. Recorte de las piezas 6 y 7 del tangram. Fuente. Elaboración propia.

Paso 8. Para verificar construimos las siete piezas recortadas: Dos triángulos rectángulos isósceles iguales grandes (1 y 2), un triángulo rectángulo isósceles mediano (3), dos triángulos rectángulos isósceles iguales pequeños (4 y 6), un cuadrado (5) y un paralelogramo (7) (Ver figura 8).



Figura 8. Construcción del cuadrado con el material recortado. Fuente. Elaboración propia.

C. Reglas del tangram.

Alsina y Planas (2008) manifiestan que “para alcanzar las metas esperadas en la vida se deben llenar ciertos requisitos que requieren de esfuerzo, disciplina y cumplimiento de normas. Es el caso del entretenido y divertido juego “tangram”, para lograr formar infinidad de imágenes, debemos darle un

buen uso

como herramienta didáctica, hay que tener en cuenta las siguientes reglas para usarlo y manipularlo”:

- Observar atentamente las piezas semejantes, el romboide, el cuadrado y el triángulo mediano, veremos las figuras geométricas que conservan la misma superficie.
- Cuando se crean nuevas figuras geométricas como apoyo se utilizan los dos triángulos pequeños para crear el cuadrado, triángulo mediano y el romboide.
- En este juego, el romboide es la única pieza que en ambas caras no se mira de igual manera. Es necesario tenerlo en cuenta porque en cualquier circunstancia tenemos que invertir la cara para obtener la figura deseada.
- Con las siete piezas que conforma el tangram podemos crear figuras, utilizando todas las piezas.

D. Aplicaciones del tangram.

Navarro (2008) afirma que “el tangram ha sido creado para entretenimiento, y que últimamente se ha convertido en una herramienta importante para las diferentes disciplinas, pues es utilizado para mejorar la creatividad, para el desarrollo de habilidades psicomotrices. Permite enlazar de forma lúdica la aplicación específica de materiales con un orden de opiniones abstractas”. En conceptos geométricos es donde más se aplica, por ejemplo:

- Determinación de áreas: Cuadriláteros, triángulos, polígonos, entre otras figuras geométricas.
- Determinación de perímetros de las figuras geométricas.
- Clasificación de figuras geométricas.
- Aplicación del teorema de Pitágoras.

- Resolución de triángulos rectángulos.
- Identificación de ángulos de las figuras geométricas creadas con el tangram.

CUADRO DE COMPETENCIAS Y CAPACIDADES MATEMÁTICAS

COMPETENCIA	CAPACIDADES
Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculos. • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. • Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. • Usa estrategia y procedimientos para encontrar reglas generales. • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
Resuelve problemas de gestión de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Representa datos con gráficos y medidas estadísticas probabilísticas. • Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. • Usa estrategia y procedimientos para recopilar y procesar datos. • Sustenta conclusiones o decisiones basadas en información obtenida.
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> • Modela objetos con forma geométrica y transformaciones. • Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. • Usa estrategia y procedimientos para orientarse en el espacio. • Argumenta relaciones sobre relaciones geométricas.

2.2.4. Dimensiones.

A. Comunicación de ideas matemática.

Es una manera de intervenir ideas y explicar la razón. Con la comunicación, las ideas se admiten en objetos de reflexión, re-confinamiento, la

discusión y rectificación. Los estudiantes al comunicar los resultados de su reflexión a otros por vía verbal o por escrito, aprenden a ser ingenioso, claro, decisivo, claro y preciso al usar el lenguaje matemático. Promueve el compañerismo, socialización, y el aprendizaje cooperativo.

Cuando los estudiantes se vinculan matemáticamente sus opiniones, su visión es más profunda y perdurable, motivándole la ambición de seguir investigando.

B. Representación de ideas matemática.

Las ideas matemáticas pueden ser simbolizadas de muchas formas tales como: Imagen, materiales concretos, números, gráficos, mesas, letras, símbolos, modelos de hojas de cálculo, etc. Si los escolares tienen acceso a escrituras matemáticas y las opiniones que expresan y cuando pueden crear escrituras para capturar Matemática conceptos o relaciones matemática, logran un conjunto de materiales que aumentan significativamente su contenido para modelar y explicar los fenómenos físicos, sociales y matemática (CNPM, 2000).

C. Estrategias en la resolución de un problema

La resolución de problemas empuja y da sentido a la educación matemática, con el propósito de desarrollar ciudadanos que operen y recapaciten matemáticamente al solucionar problemas utilizando sus propias estrategias aprendidas en diversos contextos.

Para Ausubel (1963), “la resolución de problemas es la forma de actividad o pensamiento dirigido, cuya representación cognoscitiva de la

experiencia previa y los componentes de una situación problemática actual, son reorganizados, transformados o recombinados para lograr un objetivo diseñado; involucra la generación de estrategias que trasciende la mera aplicación de principios”.

2.3. Aprendizaje de Áreas de Figuras Planas

2.3.1. Definición.

Hernández (2006) refiere que el aprendizaje es un escenario perfecto donde el estudiante interactúa y transforma, cualidades, comportamientos, conocimientos, con la experiencia. Permite estar actualizado con los avances tecnológicos que se originan en un mundo globalizado. El aprendizaje es base del desarrollo del futuro profesional”.

Baldor (2008) da a entender que el área de una figura plana es la porción restringida por los cuerpos que los encierran, y que es necesario y fundamental designarle un dígito real no negativo, que no va a ser constante debido a que dependerá del plano que se elija para estudiar. Además, tener muy en cuenta que toda superficie tiene dos dimensiones las cuales se les llama: ancho y largo. Para obtener el área es esencial tomar como elemento un cuadrado que tenga por lado la unidad de longitud y realizar las operaciones con las medidas que posean las figuras.

Chávez y León (2010) puntualizan “que las figuras planas son las que se encuentran condicionadas por líneas imparciales o curvas, donde todos los puntos están incluidos en un solo plano y estas a su vez pueden ser llamadas cóncavas o convexas. También es elemental saber que si dos imágenes desiguales tienen la

misma área se les llama equivalentes y sí al desordenar una de ellas en varias partes y sobreponerlas sobre la otra, estas porciones cubren debidamente la otra, entonces se dice que son equicompuestas. Para calcular las áreas en las diferentes figuras planas se deben de realizar mediciones, y saber que se maneja el cuadrado como mecanismo de medida. Estos cálculos pueden ser expresados de tres maneras diferentes”:

- Centímetro Cuadrado (cm^2),
- Metro Cuadrado (m^2),
- Decímetro Cuadrado (dm^2).

Al momento de realizar los cálculos, verificar que los datos de las figuras geométricas que tengan el mismo sistema de medida; de lo contrario realizar las conversiones para tener una unidad estándar.

El aprendizaje de áreas en las figuras planas permite al estudiante desarrollar su creatividad, amplía sus conocimientos. Realiza las mediciones y cálculo con facilidad de cualquier figura plana, amplia conceptos elementales de la geometría y tareas de la vida diaria que puede ser las unidades de superficie y el avance tecnológico.

Fernández (2007) explica que el aprendizaje en las áreas de figuras planas se construye activamente por medio de todo lo que pueda llamar la atención del docente en su exterior: objetos, formas, colores, tamaños, fenómenos físicos, entre otros. Además, resalta que a partir de la experiencia y el conocimiento que poseen tanto el docente como el estudiante, se promueve lo que es el aprendizaje significativo, dentro del cual se manejan dos condiciones:

Una de las primeras condiciones para lograr un buen aprendizaje en las áreas de figuras planas, es crear materiales novedosos y eficaces para que los educandos analicen, opinen, estimulen formulen, busquen soluciones y descubran conocimientos, que les permita aumentar la confianza, la perseverancia y la creatividad al momento de realizar cálculos de áreas en: triángulos, rectángulos, cuadrados, trapecios, entre otros.

En segundo lugar, se deben valorar los conocimientos previos que maneja cada docente acerca de las figuras planas, para que, al momento de incluir en la enseñanza, el cálculo de área se pueda construir un buen aprendizaje.

Quintero y Rojano (2008) destacan que, para tener resultados favorables en el aprendizaje respecto al cálculo de áreas en figuras planas, se debe llevar a la práctica un aprendizaje cooperativo, ya que la enseñanza no es un encuentro deportivo al que se puede asistir como espectador. Se requiere la participación activa y directa de los alumnos. La comunicación es una de las bases que se logra en los estudiantes con este medio didáctico; de acuerdo a las ideas que se crean ya sea de manera oral o escrita, por jugar un papel importante en el aprendizaje de las representaciones planas, al calcular áreas basados en problemas de la vida cotidiana, debido a los conceptos que se estructura cada integrante del grupo para llegar a la solución y aumentar su propio aprendizaje y de los demás.

2.3.2. Triángulo.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por la unión de tres segmentos no colineales, encerrando una región plana. Los segmentos se llaman lados. La

sumatoria de los lados viene a ser el perímetro y la unión de estos segmentos vértices. Por consiguiente, el triángulo tiene tres vértices que se simboliza por letras mayúsculas, tres lados se le simboliza por letras minúsculas y tres ángulos interiores que suman 180° simbolizados por letras griegas. Se representa con el símbolo Δ (Ver figura 9).

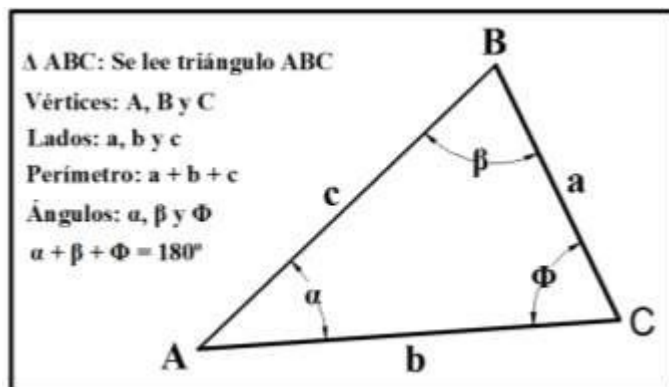


Figura 9. Elementos de un triángulo. Fuente: Elaboración propia.

B. Clasificación de los triángulos.

❖ Según sus lados.

- **Triángulo equilátero;** Lados y ángulos son iguales (Ver figura 10).
- **Triángulo isósceles:** Dos lados y dos ángulos son iguales (Ver figura 10).
- **Triángulo escaleno:** Tres lados y ángulos son desiguales (Ver figura 10).

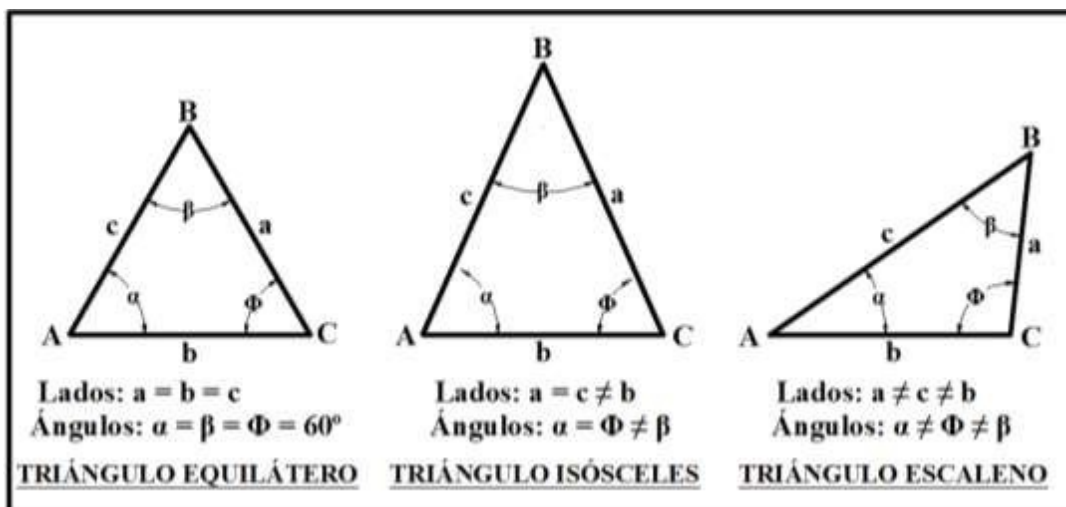


Figura 10. Clasificación del triángulo según sus lados. Fuente. Elaboración propia.

❖ Según sus ángulos.

- **Triángulo acutángulo:** Tres ángulos son menores de 90° (Ver figura 11).
- **Triángulo obtusángulo:** Tiene un ángulo mayor a 90° (Ver figura 11).
- **Triángulo rectángulo:** Tiene un ángulo de 90° (Ver figura 11).

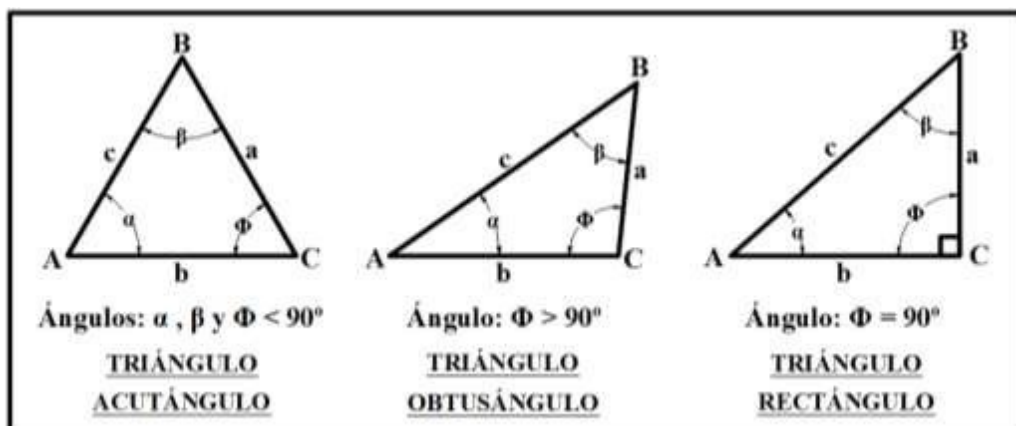


Figura 11. Clasificación del triángulo según sus ángulos. Fuente. Elaboración propia.

C. Área del triángulo.

Para determinar el área de un triángulo se multiplica el lado base por la altura y se divide entre dos. La altura (h) es la perpendicular trazada desde un vértice (B) al lado opuesto (b) (Ver figura 12).

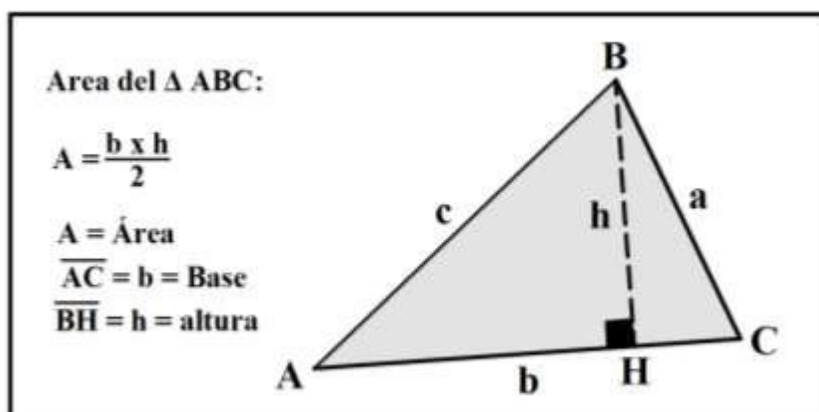


Figura 12. Cálculo área del triángulo ABC. Fuente. Elaboración propia.

2.3.3. Cuadrado.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por cuatro segmentos iguales no colineales unidos perpendicularmente formando cuatro vértices encerrando una región plana, su símbolo es \square . Los segmentos son los lados y las uniones vértices. La sumatoria de los lados viene a ser el perímetro y los cuatro ángulos interiores miden 90° simbolizado por un cuadrado pequeño en cada vértice siendo la suma de estos 360° . Si trazamos un segmento desde un vértice a otro vértice no consecutivo se denomina diagonal, dividiendo al cuadrado en dos triángulos isósceles (Ver figura 13).

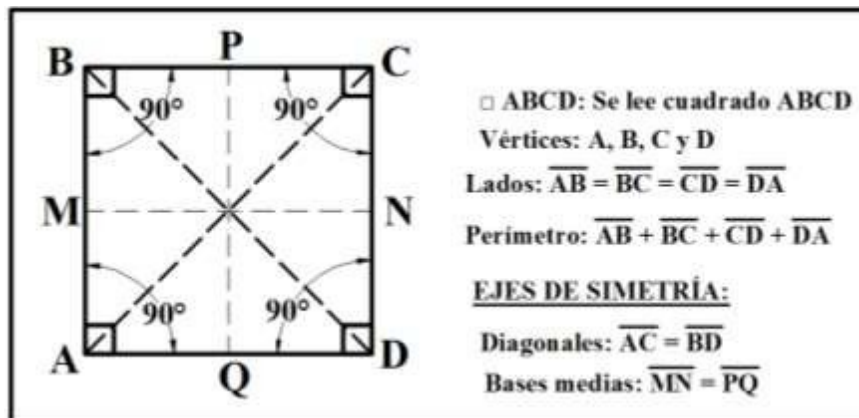


Figura 13. Elementos del cuadrado ABCD. Fuente. Elaboración propia.

B. Área del cuadrado.

Para determinar el área de un cuadrado se multiplica un lado (AB) por el otro lado (BC) o también puede ser un lado elevado a la potencia dos (AB^2). Otra manera de determinar el área del cuadrado es elevar una diagonal a la potencia dos y luego dividirlo entre dos (Ver figura 14).

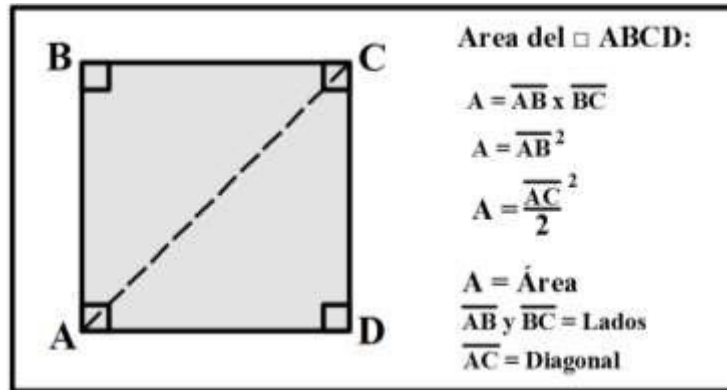


Figura 14. Cálculo área del cuadrado ABCD. Fuente. Elaboración propia.

2.3.4. Rectángulo.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por cuatro segmentos, donde los segmentos opuestos son iguales unidos perpendicularmente formando cuatro vértices encerrando una región plana, su símbolo es \square . Los segmentos son los lados y las uniones vértices, los cuatro ángulos interiores miden 90° que se le simboliza por un cuadrado pequeño siendo la suma 360° . La sumatoria de los lados viene a ser el perímetro. Si trazamos un segmento desde uno de sus vértices a otro vértice no consecutivo se denomina diagonal, dividiendo al rectángulo en dos triángulos escalenos iguales (Ver figura 15).

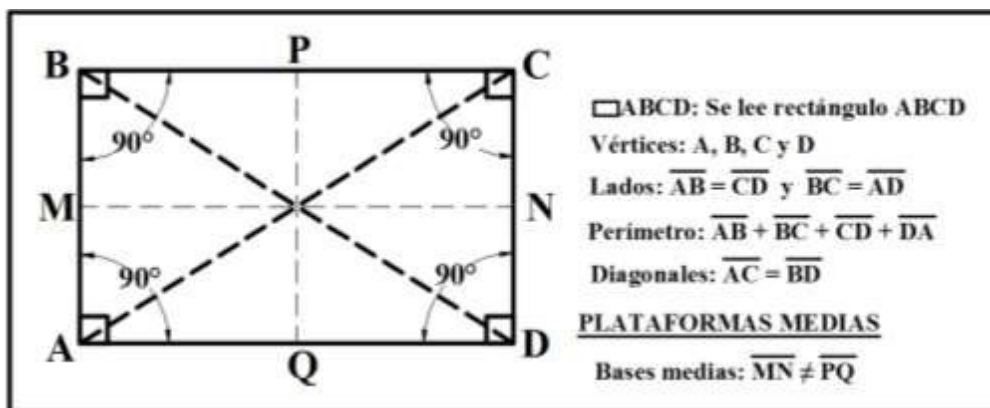


Figura 15. Elementos del rectángulo ABCD. Fuente. Elaboración propia.

B. Área del rectángulo.

Para determinar el área de un rectángulo se multiplica un lado mayor llamado base (AD) por el otro lado menor llamado altura (AB) (Ver figura 16).

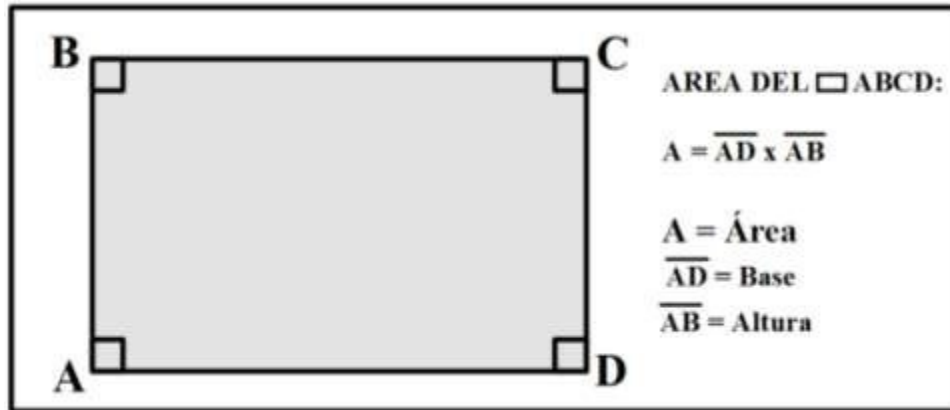


Figura 16. Cálculo área del rectángulo ABCD. Fuente. Elaboración propia.

2.3.5. Rombo.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por cuatro segmentos iguales no colineales unidos formando cuatro vértices encerrando una región plana, su símbolo es \diamond . Los segmentos son los lados y las uniones vértices, los ángulos interiores opuestos son iguales menores de 90° y los otros dos mayores de 90° , la suma de estos cuatro ángulos es 360° . La sumatoria de los lados viene a ser el perímetro. Si trazamos un segmento desde uno de sus vértices a otro vértice no consecutivo se denomina diagonal mayor y diagonal menor, estas diagonales se bisecan perpendicularmente, dividiendo en cuatro triángulos rectángulos iguales (Ver figura 17).

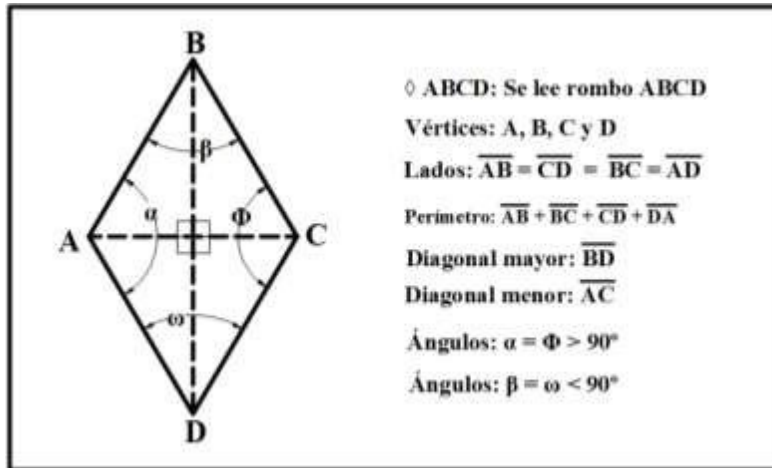


Figura 17. Elementos del rombo ABCD. Fuente. Elaboración propia.

B. Área del rombo.

Para determinar el área del rombo se multiplica la diagonal menor (AC) por la diagonal mayor (BD) y luego se divide entre dos (Ver figura 18).

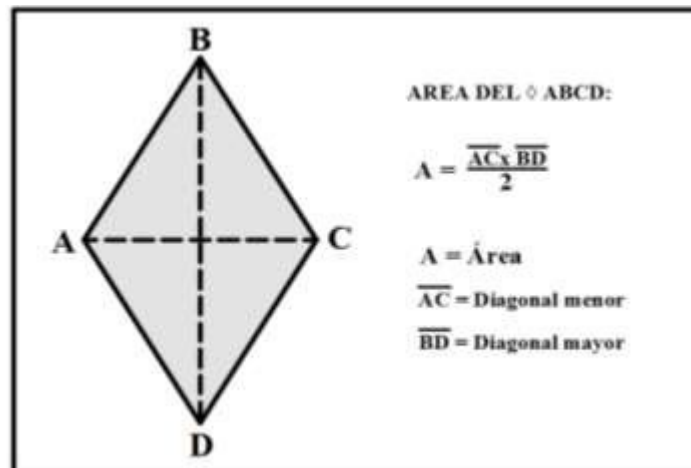


Figura 18. Cálculo área del rombo ABCD. Fuente. Elaboración propia.

2.3.6. Romboide o paralelogramo.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por cuatro segmentos colineales unidos formando cuatro vértices encerrando una región plana, su símbolo es \diamond

Los segmentos son los lados siendo los contiguos desiguales y las uniones

vértices, los ángulos interiores opuestos son iguales menores de 90° y los otros dos mayores de 90° , la suma de estos cuatro ángulos es 360° . La sumatoria de los lados viene a ser el perímetro. Si trazamos un segmento desde uno de sus vértices a otro vértice no consecutivo se denomina diagonal. (Ver figura 19).

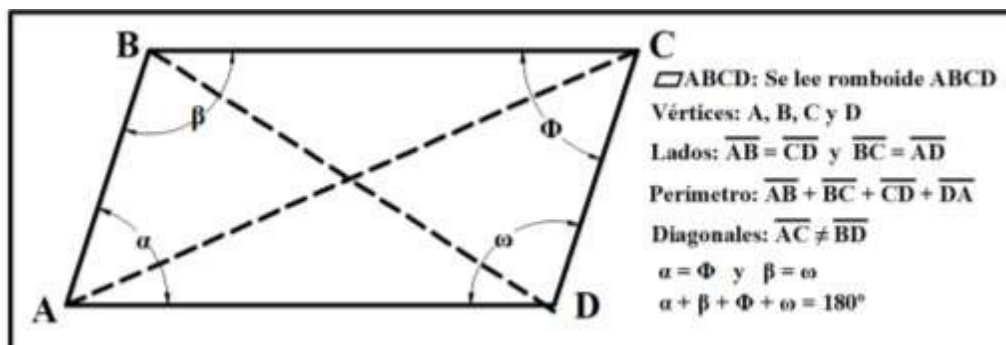


Figura 19. Elementos del romboide ABCD. Fuente. Elaboración propia.

B. Área del romboide.

Para determinar el área del romboide o paralelogramo se multiplica la base (AD) por la altura (h) por (Ver figura 20).

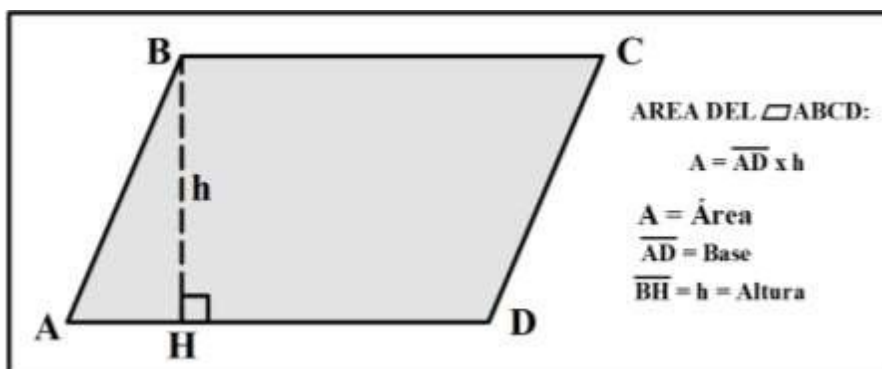


Figura 20. Cálculo área del romboide ABCD. Fuente. Elaboración propia.

2.3.7. Trapecio.

A. Definición.

Es una figura geométrica formada por cuatro segmentos no colineales unidos formando cuatro vértices encerrando una región plana, su símbolo es \square

Los segmentos son los lados y las uniones vértices. La sumatoria de los lados viene a ser el perímetro. Se caracteriza por tener dos lados opuestos paralelos llamados base menor y base mayor y los otros lados opuestos no son paralelos, cuenta con cuatro ángulos interiores que suman 360° . Al trazar un segmento desde uno de sus vértices a otro vértice no consecutivo se denomina diagonal. Si unimos con un segmento los puntos medios de los lados no paralelos se denomina base media (Ver figura 21).

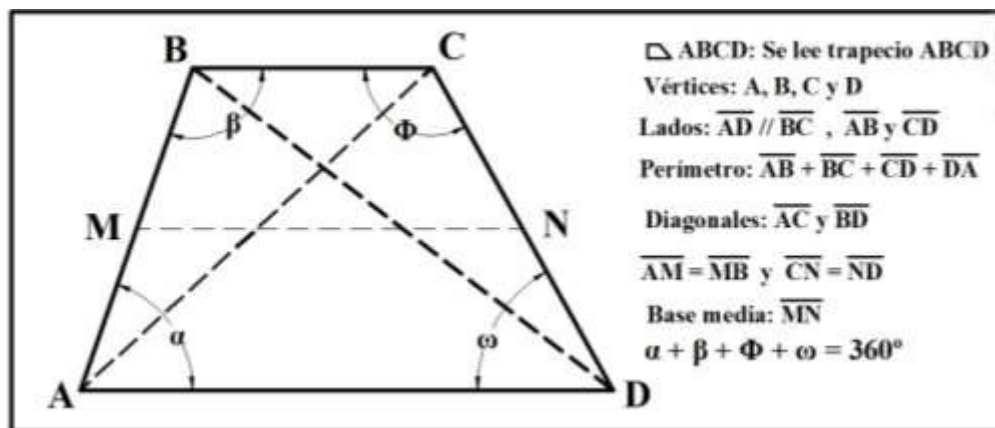


Figura 21. Elementos del trapecio ABCD. Fuente. Elaboración propia.

B. Clasificación de los Trapecios:

Trapecio isósceles; sus lados no paralelos son iguales y los ángulos que conforman la base menor y la base mayor con los lados no paralelos son agudos y obtusos iguales dos a dos. (Ver figura 22).

Trapecio escaleno; todos sus lados y ángulos son desiguales. (Ver figura 22).

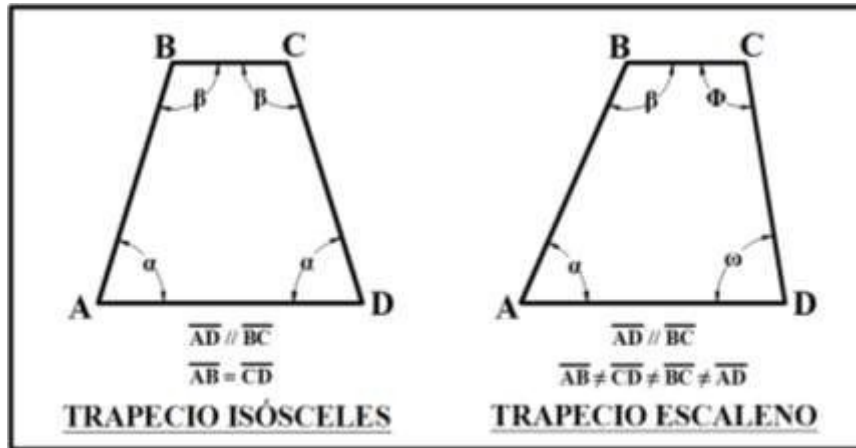


Figura 22. Trapecio isósceles y escaleno. Fuente. Elaboración propia.

Trapecio rectángulo; un lado no paralelo es perpendicular a la base mayor y menor formando de esta manera dos ángulos de 90° y los otros dos ángulos uno es agudo y el otro obtuso. (Ver figura 23).

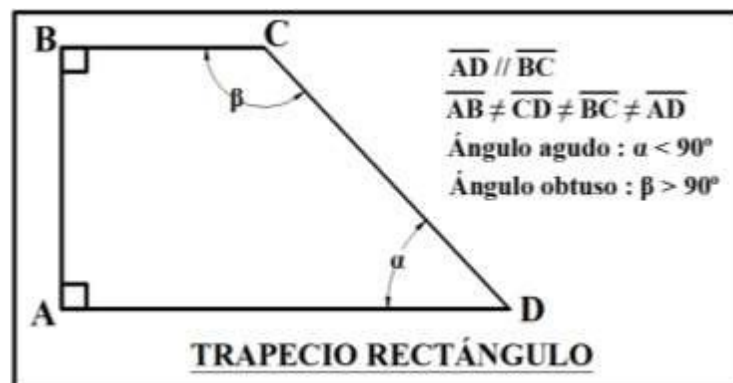


Figura 23. Trapecio rectángulo. Fuente. Elaboración propia.

C. Área del Trapecio.

Para determinar el área del trapecio se multiplica la altura (h) multiplicado por la suma de la base menor más la base mayor ((BC+AD) dividido entre dos. El área del trapecio también se puede hallar multiplicando la altura (h) por la base media (MN) (Ver figura 24).

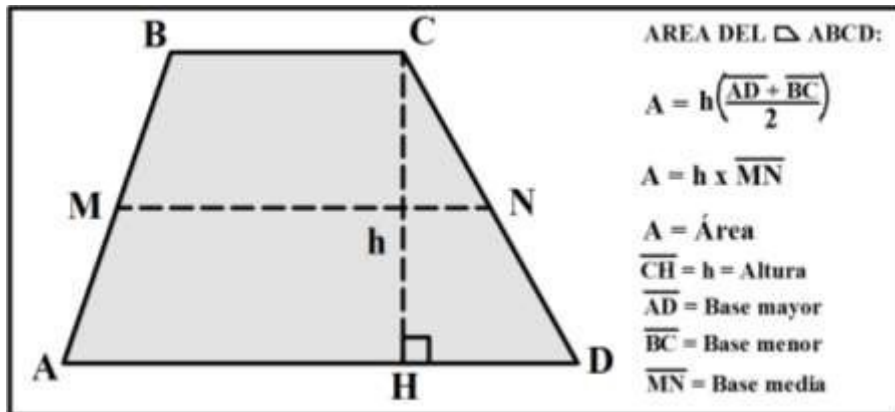


Figura 24. Cálculo área del trapecio ABCD. Fuente. Elaboración propia.

2.3.8. Polígono.

A. Definición.

La palabra polígono viene de la terminología griega polys que significa muchos y gonia significa ángulo, entonces podemos definir que un polígono cerrado es una región de plano delimitada por muchos segmentos no colineales, donde los segmentos vienen a ser los lados y la unión de estos se denomina vértices. El perímetro es igual a la suma de los lados del polígono y la suma de los ángulos interiores es igual a 180° multiplicado por la diferencia del número de lados o vértices menos dos. El número de diagonales trazadas en un polígono es igual al número de vértices o lados multiplicado por la diferencia del número de lados o vértices menos tres (Ver figura 25).

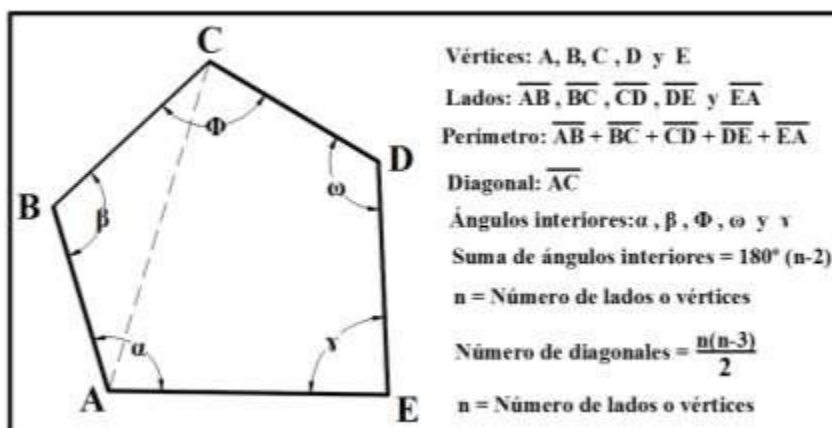


Figura 25. Elementos de una poligonal cerrada. Fuente. Elaboración propia.

B. Clasificación del Polígono:

❖ Según el número de lados:

- Triángulo (3 lados).
- Cuadriláteros (4 lados)
- Pentágono (5 lados)
- Hexágono (6 lados)
- Heptágono (7 lados)
- Octógono (8 lados)
- Eneágono (9 lados)
- Decágono (10 lados)
- Endecágono (11 lados)
- Dodecágono (12 lados)
- Tridecágono (13 lados)
- Tetradecágono (14 lados)
- Pentadecágono (15 lados)
- A partir de 16 lados, se nombra por el número de lados, ejemplo polígono de 16 lados, polígono de 38 lados, etc.

❖ Según sus lados y ángulos:

- Polígono regular; si las medidas de todos los lados y los ángulos son iguales (Figura 26)
- Polígono irregular; si las medidas de uno más lados y la medida de uno o más ángulos no son iguales (Ver figura 26).

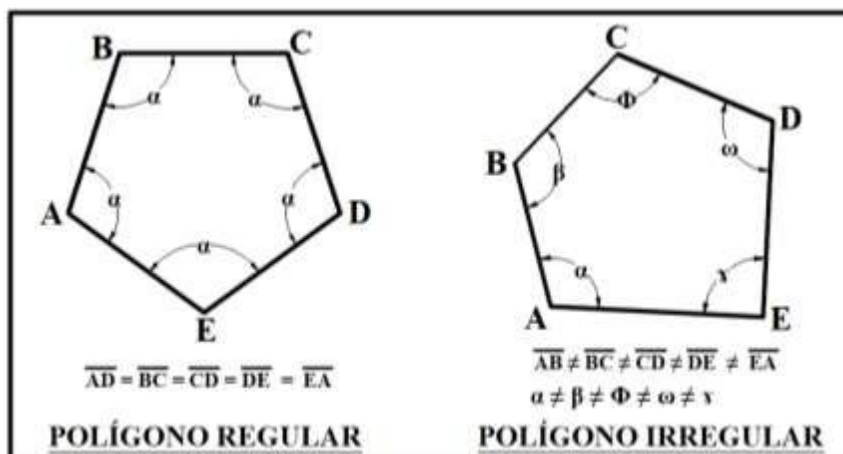


Figura 26. Clasificación de polígonos según sus lados y ángulos. Fuente. Elaboración propia.

- **Polígono convexo;** el ángulo interior es menor a 180° (Ver figura 27).
- **Polígono cóncavo;** si uno o más ángulos interiores es mayor a 180° (Ver figura 27)

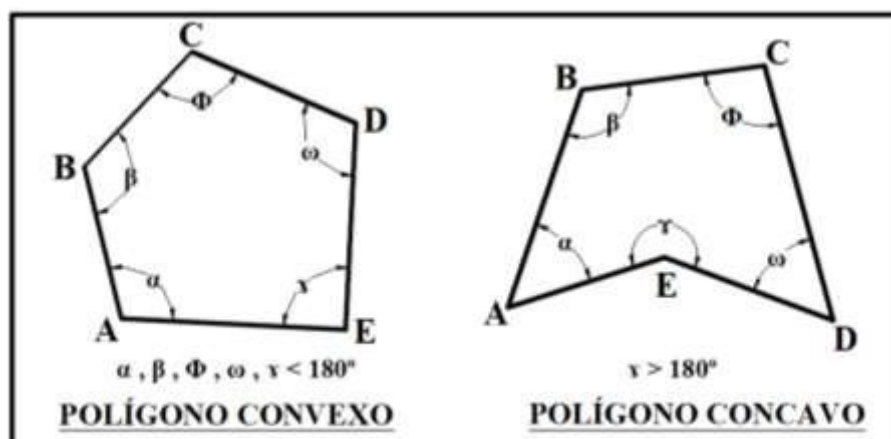


Figura 27. Clasificación de polígonos según sus lados y ángulos. Fuente. Elaboración propia.

C. Área del polígono regular.

Para determinar el área del polígono regular, se debe multiplicar el apotema por el perímetro del polígono o también el apotema por el número de lados del polígono (Ver figura 28).

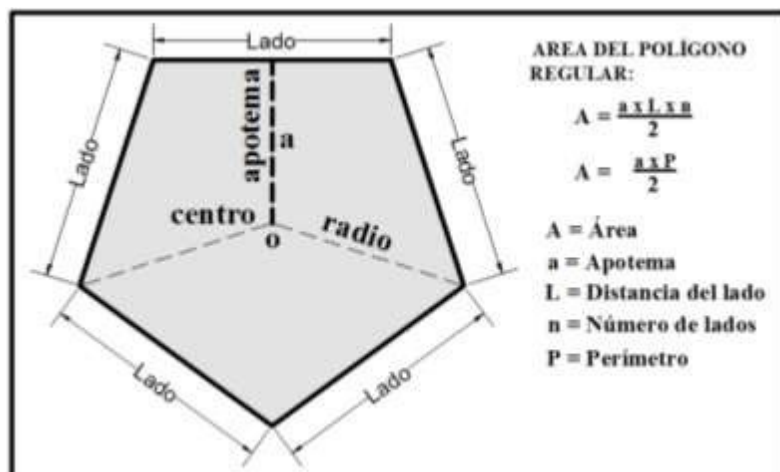


Figura 28. Cálculo área del polígono regular. Fuente. Elaboración propia.

2.3.9. Teoría Genética

“La teoría genética de Piaget, de visión constructivista, trata del desarrollo cognitivo y busca explicar cómo las personas piensan, entienden, perciben y aprenden. Esta teoría es básicamente log-matemática, quiere decir que el desarrollo cognitivo viene a ser habilidades lógicas y matemáticas”.

Morrison (2004) afirmó que “los niños a través, de sus experiencias directas con el mundo físico desarrollan su inteligencia” (p.24).

Según Piaget (1974), “la inteligencia consiste en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. El entiende los esquemas como aquellas unidades fundamentales de la cognición humana, los cuales consisten en representaciones del mundo que rodea al sujeto construidos por éste. Piaget fue interaccionista porque creía que el desarrollo cognitivo es el resultado de la interacción de factores tanto internos como externos al individuo. El aprendizaje se efectuaba mediante dos movimientos simultáneos o integrados, pero de sentido contrario: la asimilación y la acomodación. El proceso de adquisición de información se denominaba

asimilación; el proceso de cambio, a la luz de la nueva información, de las estructuras cognitivas se denominaba acomodación”.

2.3.10. Teoría del aprendizaje significativo.

Ausubel (1978) es de la opinión que “el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal” (p. 74). “Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidor o ideas de anclaje. Ausubel, afirma que la estructura cognoscitiva de una persona es el factor que decide acerca de la significación del material nuevo y de su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse últimamente si se refieren a conceptos o proposiciones ya disponibles, que proporcionaron las anclas conceptuales. La potenciación de la estructura cognoscitiva del estudiante facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el nuevo material entra en conflicto con la estructura cognoscitiva existente y no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida”.

2.3.11. Teoría APOE de Dubinsky.

Villabona, Roa (2016) “La teoría APOE (acrónimo de Acción, Proceso, Objeto, Esquema) es una interpretación de la teoría constructivista, basada en el proceso de Abstracción Reflexiva planteado por Piaget para describir el pensamiento lógico de los niños. Dubinsky (1991) extiende esta noción y la usa

para describir cómo un individuo logra ciertas construcciones mentales sobre un determinado concepto o noción matemática en niveles más avanzados”.

Esta teoría describe las estructuras y los mecanismos mentales con los cuales un individuo puede llegar a construir un concepto o noción matemática. Desde esta perspectiva el conocimiento matemático se describe en términos de estructuras que son motivadas por mecanismos mentales desarrollados por el individuo. Por estructura y mecanismo mental entendemos:

Una estructura mental es cualquier estructura (es decir, alguna cosa construida en la mente) relativamente estable (aunque capaz de desarrollarse) que un individuo usa para dar sentido a una situación matemática. La fuente de una estructura mental es la descripción de la cual ella se origina.

Un mecanismo mental es el medio por el cual una estructura puede desarrollarse en la mente de un individuo o un grupo de individuos. (Stenger, Weller, Arnon, Dubinsky y Vidakovic 2008, p. 98)

A continuación, muestra el esquema de la teoría APOE (Figura 28).

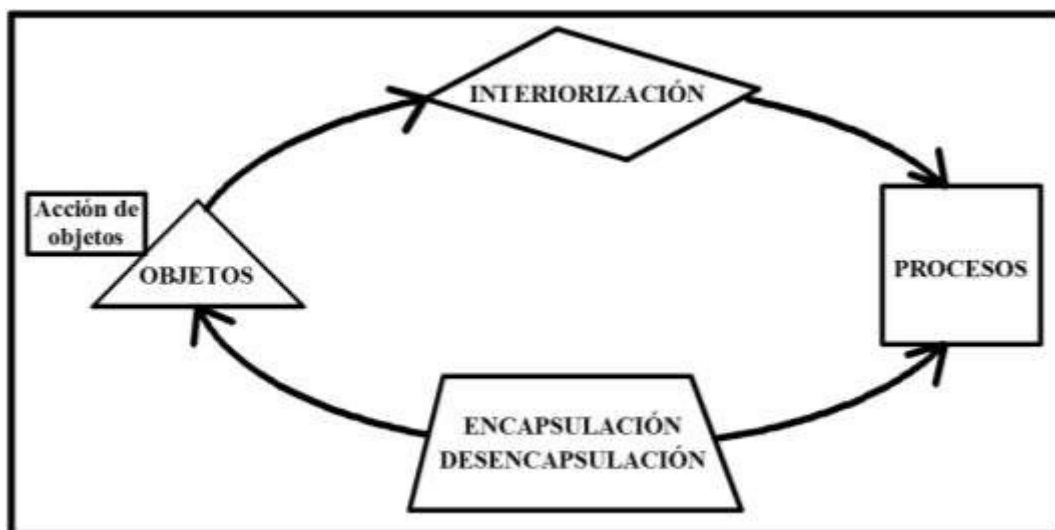


Figura 29. Esquema teoría APOE. Fuente. Elaboración propia.

En esta teoría, una acción consiste en una transformación de un objeto que es percibida por el individuo como externa y se realiza como una reacción a sugerencias que proporcionan detalles de los pasos por seguir.

Cabe destacar, que la construcción de acciones viene a ser crucial al inicio de la construcción de un concepto, ya que cuando una acción, o una serie de acciones, se repiten y el individuo reflexiona sobre ella, puede interiorizarse en un proceso. Así, el individuo puede pensar en un concepto en términos generales y sin necesidad de hacer cálculos explícitos.

No obstante, cuando un individuo reflexiona sobre las operaciones aplicadas a un proceso como un todo, realiza las transformaciones (ya sean acciones o procesos) que pueden actuar sobre él y puede construir de hecho esas transformaciones, entonces ha encapsulado este proceso en un objeto.

De acuerdo a lo antes mencionado podemos sostener, que un concepto en matemáticas es una colección coherente de acciones, procesos y objetos y otros esquemas relacionados entre sí, consciente o inconscientemente en la mente de un individuo, se pueden utilizar en una situación problemática que tiene relación con ese concepto matemático. La coherencia se refiere a que el estudiante puede decidir si alguna situación matemática puede trabajarse utilizando el esquema.

2.3.12. Modelo De Van Hiele.

En el aprendizaje de la Geometría, se tiene dos elementos muy importantes “el lenguaje utilizado” y “la significatividad de los contenidos”, el primero implica que la adquisición va junto con el dominio del lenguaje utilizado y el segundo,

sólo asimilan lo que se le presenta a nivel de su razonamiento. De no ser así se debe alcanzar una enseñanza de contenido matemático nuevo.

Van Hiele expresa que “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo; pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas, se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición”.

❖ **Los niveles de Van Hiele**

Son cinco los niveles y son los siguientes:

- **NIVEL 0: Visualización o reconocimiento**
- **NIVEL 1: Análisis**
- **NIVEL 2: Ordenación o clasificación**
- **NIVEL 3: Deducción formal**
- **NIVEL 4: Rigor**

2.3.13. Los aportes de Howard Gardner.

Con la teoría de la inteligencia múltiples, se rescata la inteligencia lógico matemática porque en su estructuración y la inteligencia lingüística son complejas y es relevante la inteligencia visual y espacial, donde los estudiantes piensan en imágenes y dibujos, donde tienen la facilidad para construir puzles o rompecabezas, en el tiempo libre se dedican al dibujo, prefieren juegos constructivos, etc. Aun así, se debe dar estímulo todas las inteligencias.

2.3.14. Aportaciones de la teoría de Jerome Bruner.

La teoría psicológica de Bruner sobre “el desarrollo del pensamiento humano se fundamenta sobre la percepción: la fuente que aporta datos de la

realidad a las estructuras mentales”. Da a entender que todo proceso de pensamiento se origina en actos perceptivos, se construyen en las estructuras mentales: percepción, conocimiento, observación. Para Bruner, “el conocimiento no se construye sólo por la actividad con y sobre los objetos, tiene raíces biológicas y sociales. Según Bruner, la mente tiene tres niveles de representación:

1) El que corresponde a las acciones habituales del alumno; 2) Que representa a la imagen; 3) Vinculado al simbolismo propio del lenguaje de cualquier otro sistema simbólico estructurado”. Cada nivel es independiente y parcialmente se pueden combinar. Cuando el estudiante se encuentra en una situación desconocida una de las formas de representación, entra en conflicto con otras dos, tratando de buscar una solución potenciando al mismo tiempo las estructuras mentales y el desarrollo cognitivo, entrando a otro nivel más alto.

2.4. Definición de términos

Tangram.- Juego tradicional chino donde se ha dividido un cuadrado en siete piezas (cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo). Ordenando adecuadamente estas piezas se logra diseños específicos.

Geometría.- Parte de la matemática que estudia las propiedades y las medidas de una figura, ya sea en dos dimensiones (en un plano) o en tres dimensiones (en el espacio).

Estrategias.- Es un planeamiento donde se realizará un conjunto de acciones para conseguir un determinado objetivo.

Enseñanza.- Es una transmisión de ideas, valores y conocimientos donde participan el instructor, uno o varios participantes y un ambiente adecuado.

Aprendizaje.- Es el proceso de adquirir conocimientos, valores, habilidades y actitudes mediante la enseñanza, el estudio o la experiencia en la vida cotidiana, dando como resultado el cambio de conducta del individuo.

Didáctica.- Es el arte de enseñar, son las diversas técnicas y formas de enseñar, donde los alumnos se adaptan según las necesidades o circunstancias.

Estrategias metodológicas.- Es la técnica que permite identificar los principios, procedimientos y criterios en la forma de actuar del docente con respecto a la programación didáctica, ejecución y evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Educación.- Es el proceso permanente que afecta al individuo, mediante la estimulación con la finalidad de desarrollar sus capacidades cognitivas y físicas para integrarse a la sociedad.

Matemática.- Ciencia deductiva que estudia las propiedades de entes abstractos como son los números, símbolos, figuras geométricas y el razonamiento lógico.

Métodos.- Es un medio instrumental de estrategias y herramientas utilizados para llegar a un objetivo preciso.

Técnicas.- Conjunto de procedimientos materiales o intelectuales aplicado en una tarea específica basándose en la destreza o habilidad, el conocimiento de una ciencia o arte para obtener un resultado en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Metodología.- Procedimientos racionales, empleados para lograr un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica.

2.5. Hipótesis.

2.5.1. Hipótesis General.

El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” del distrito San Juan Bautista, Ayacucho – 2017.

2.5.2. Hipótesis Específicas.

H1. El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la comunicación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H2. El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la representación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H3. El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en usar estrategias en la resolución de problemas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

2.6. Variable

2.6.1. Definición conceptual.

A. Variable independiente: Uso de estrategia didáctica tangram.

Silva (2011) Es un rompecabezas chino de siete piezas (figuras geométricas), que al usarlas en conjunto permite formar múltiples figuras. Es un juego que requiere de ingenio, imaginación y, sobre todo, paciencia.

B. Variable dependiente: Desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes.

Para Vigotski el aprendizaje es una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual como hasta el momento se ha sostenido; una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y más tarde en la escuela, además, los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e interacción social.

2.6.2. Definición operacional.

A. Variable independiente: Uso de estrategia didáctica tangram.

Tangram es un juego chino de siete piezas, donde podemos construir diferentes figuras geométricas planas.

B. Variable dependiente: Desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes.

Consiste en adquirir conocimientos ya sea individualmente o en grupos donde asimila los modos sociales y de interacción.

CUADRO 01: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Aplicación de estrategia didáctica tangram	Tangram es un juego chino de siete piezas, donde podemos construir diferentes figuras geométricas planas	Tangram como orientación y estructura espacial	Reproducción de la figura con la solución delante	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Construcción, dibujo de figuras calculando su perímetro	
		Tangram como coordinación motora y viso	Reproducción de la figura sin la solución	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Reproducción de la figura sin la solución y posterior reproducción sin estímulo visual	
		Tangram como razonamiento lógico espacial	Reproducción de la figura calculando su área	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Construcción, dibujo de figuras en la resolución de problemas	
Trabajo en equipo				
Desarrollo del aprendizaje en los estudiantes	Consiste en adquirir conocimientos ya sea individualmente o en grupos donde asimila los modos sociales y de interacción.	Comunica ideas matemáticas	Representación en forma concreta figuras geométricas	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Representación de cuadriláteros, dadas las medidas de sus lados, ángulos, perímetro o área	
		Representa ideas matemáticas	Representación de triángulos dadas las medidas de sus lados, ángulos, perímetro o área	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Combina figuras para obtener otras	
		Usa estrategias en la resolución de problemas	Estrategia para construir cuerpos geométricos	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.
			Dibuja figuras según su percepción	
			Compara resultados	
Trabajo en equipo				

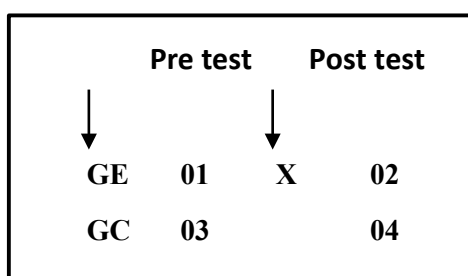
Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación es cuasi – experimental.

El diagrama del diseño se muestra en el siguiente esquema:



Donde:

GE: Grupo Experimental (5to. 2017), grupo de estudiantes que recibirán el estímulo (Uso de estrategia didáctica tangram).

GC: Grupo Control (5to. 2016), grupo de estudiantes que no recibirán el estímulo.

01: Es la medición a través del pre test del nivel de trabajo autónomo en los estudiantes del grupo experimental, antes del uso de estrategia didáctica tangram.

03: Es la medición a través del pre test del nivel de trabajo autónomo en los estudiantes del grupo control, antes del uso de estrategia didáctica tangram.

X: Es la estrategia de Intervención de la Variable Independiente (Uso de estrategia didáctica tangram), basado en las metodologías activas con respecto al aprendizaje geometría plana en los estudiantes del 5to grado de

educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” distrito San Juan Bautista, Ayacucho – 2017.

02: Es la medición a través del post test del nivel de trabajo o aprendizaje autónomo del grupo experimental (5to 2017), después del uso de estrategia didáctica tangram

03: Es la medición a través del post test del nivel de trabajo o aprendizaje autónomo del grupo control (5to 2017), después del uso de estrategia didáctica tangram.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población.

Es un conjunto de individuos que pertenecen a la misma clase y está limitada por el estudio; que en palabras de Tamayo (1997) se puede definir como: “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.114).

Para el presente estudio la población está conformada por un total de 276 estudiantes (Inicial, Primaria y Secundaria) de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

3.2.2. Muestra.

La muestra refleja las características que definen la población de la que fue extraída, indicándonos que es representativa; por lo que, la validez de la

generalización depende de la validez y tamaño de la muestra. En palabras de Ludewig (1998) una muestra es: “(...) un subconjunto de la población, que se obtiene para averiguar las propiedades o características de esta última, por lo que interesa que sea un reflejo de la población, que sea representativa de ella” (p. 35).

En ese sentido, la muestra corresponde a 16 estudiantes 5to grado secundaria 2016 que viene a ser el grupo de control y 15 estudiantes 5to grado secundaria 2017 que viene a ser el grupo experimental.

Para determinar el Grupo Control y Grupo Experimental de la investigación se determinó un tipo de estudio No Probabilístico, que facilitó la viabilidad de la investigación.

Por ello se escogió a estudiantes del 5to grado secundaria 2017 grupo de experimental (Aula A) y 5to grado secundaria 2016 grupo control (Aula B) haciendo un total de 31 estudiantes.

AULAS	Nº ESTUDIANTES	TIPO DE PRUEBA
Aula A	15 estudiantes	Experimental
Aula B	16 estudiantes	Control
TOTAL	31 estudiantes	

3.3. Técnicas e instrumentos.

3.3.1. Técnicas.

En palabras de Rojas (1989) “las técnicas de investigación son un conjunto de reglas, operaciones o procedimientos específicos que guían la construcción y el manejo de los instrumentos de recolección y análisis de datos” (p.39)

3.3.2. Instrumentos.

El instrumento según Abanto (2016), “son medios auxiliares para recoger y registrar datos obtenidos a través de las técnicas y puede ser: Guía de observación, Guía de entrevista, cuestionario, ...” (p. 47). Asimismo, define el cuestionario, como el “conjunto de preguntas formuladas por escrito a ciertas personas para que opinen sobre un asunto”. (p.49)

En la presente investigación el instrumento utilizado fue el cuestionario, para medir el nivel de desarrollo de las habilidades hacia el aprendizaje colaborativo de los estudiantes que conforman la muestra de investigación, tanto para los del Grupo Experimental como para los del Grupo Control.

3.3.3. Juicio de Expertos.

Consiste en seleccionar dos o tres expertos en el tema de investigación, se recomienda elegir a personas con grado de magister o doctor. Estas personas tendrán la función de analizar minuciosamente la estructura interna del instrumento a aplicar para la recolección de la información. (Díaz, 2007).

En esta investigación, la validación del cuestionario que servirá como pre test, será a través de un juicio de expertos.

3.3.4. Plan de análisis.

Los datos serán tabulados y procesados mediante el programa SPSS y el Excel (hoja de cálculo) para elaborar tablas y gráficos estadísticos que representarán los resultados de la investigación de manera objetiva y sintética.

En base a los resultados se extraerán las medidas de tendencia central y medidas de variabilidad.

Siguiendo a Martínez y Céspedes (2008) “las medidas de tendencia de central son aquellas que nos proporcionan un número o cifra que refleja un puntaje promedio para todo un conjunto de observaciones. Este puntaje siempre está ubicado en un punto en la escala de distribución de todos los puntajes (p. 171).

Por tal motivo, se extraerán las siguientes medidas de tendencia central y medidas de variabilidad:

La media aritmética, que servirá para determinar el puntaje promedio de la medición realizada al nivel de desarrollo de habilidades hacia el aprendizaje colaborativo de los estudiantes que conformarán la muestra de estudio.

La moda, que será el puntaje que más se repite en el grupo de calificativos obtenidos en la medición nivel de desarrollo de habilidades hacia el aprendizaje colaborativo de los estudiantes.

Rango o intervalo, varianza y desviación estándar para determinar el grado de homogeneidad o heterogeneidad del grupo que será objeto de evaluación.

Por tanto, la información obtenida a través del test de escala de Likert, se procesaron por medio de técnicas estadísticas descriptivas simples utilizando tablas de frecuencias absolutas y porcentuales, a través del programa SPSS, y el Excel (hoja de cálculo), para extraer las medidas de tendencia central: la moda, la mediana y la media aritmética. Sin dejar de lado las medidas de variabilidad las cuales permiten conocer la extensión en que los puntajes se desvían unos de otros, es decir el grado de homogeneidad de los grupos o dispersión de los

calificativos.

3.4. Matriz de consistencia.

Título: USO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA TANGRAM, EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA BAJO EL ENFOQUE SOCIO COGNITIVO, ORIENTADAS AL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PLANA EN LOS ESTUDIANTES DEL 5to GRADO DE SECUNDARIA I.E.P. “DOMINGO SAVIO” DEL DISTRITO SAN JUAN BAUTISTA, AYACUCHO-2017

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO	ESTADÍSTICA
Pregunta general ¿Cómo influye la implementación y uso de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” distrito San Juan bautista, Ayacucho-2017?	Objetivo general Determinar la importancia de la implementación y aplicación de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho-2017	Hipótesis General Los aprendizajes escolares mejoró significativamente a través de la implementación y aplicación de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho distrito San Juan Bautista, ho-2017	Variable 1 Uso de estrategia Didáctica Tangram	Población: Alumnos del 5to. de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” 2016 Muestra: 16 Alumnos Población: Alumnos del 5to. de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” 2017 Muestra: 15 Alumnos	Método: Descriptivo Nivel de Investigación : Descriptivo Diseño: Descriptivo Correlacional	Cuestionario de 20 ítems (pre test y post test). Lista de cotejo.	Estadígrafo de t-student para realizar comparación de medias
			Tangram como orientación y estructura espacial Tangram como coordinación viso motora Tangram como razonamiento lógico espacial				
Pregunta específica ¿Cómo influye la implementación y uso de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” distrito San Juan Bautista, Ayacucho-2017?	Objetivo específico Determinar la importancia de la implementación y uso de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” distrito San Juan Bautista, Ayacucho-2017	Hipótesis específica Los aprendizajes escolares mejoró significativamente a través de la implementación y uso de estrategia didáctica tangram, en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, orientadas al desarrollo del aprendizaje en los estudiantes del 5to grado de secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho-2017	Variable 2 Desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes.				
			Comunica ideas matemáticas Representa ideas matemáticas Usa estrategias en la resolución de problemas				

IV. RESULTADOS

4.1. A nivel descriptivo.

4.1.1. Resultado PRE TEST de los grupos experimental y control.

Tabla 1
Nivel de aprendizaje

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	11	73%	13	81%
REGULAR (11-13)	4	27%	3	19%
BUENO (14-17)	0	0%	0	0%
MUY BUENO (18-20)	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de aprendizaje aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017

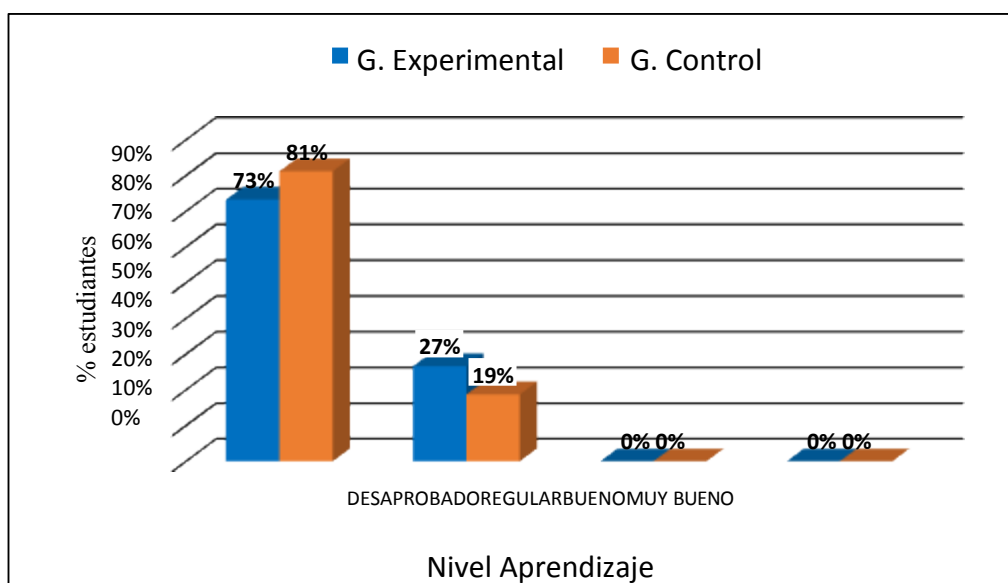


Gráfico 1. Nivel de aprendizaje. Fuente: Tabla 1

Interpretación: De acuerdo a la tabla 1, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 73% y regular el 27%. Mientras que en el

grupo control alcanzaron un nivel desaprobatario el 81% y regular el 19% con respecto al nivel de aprendizaje.

Tabla 2
Nivel de comunicación de ideas matemáticas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	8	53%	12	75%
REGULAR (11-13)	7	47%	4	25%
BUENO (14-17)	0	0%	0	0%
MUY BUENO (18-20)	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de comunicación de ideas matemáticas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

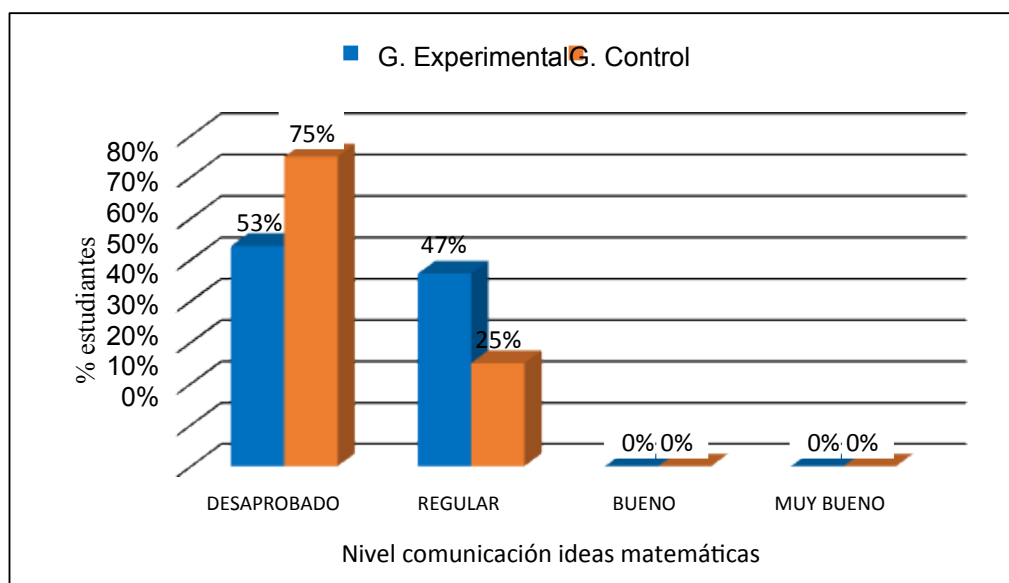


Gráfico 2. Nivel de comunicación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 2.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 2, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatario el 53% y regular el 47%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatario el 75% y regular el 25% con respecto al nivel de comunicación de ideas matemáticas.

Tabla 3
 Nivel de comunicación de ideas matemáticas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	10	67%	6	38%
REGULAR (11-13)	5	33%	10	63%
BUENO (14-17)	0	0%	0	0%
MUY BUENO (18-20)	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de representación de ideas matemáticas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

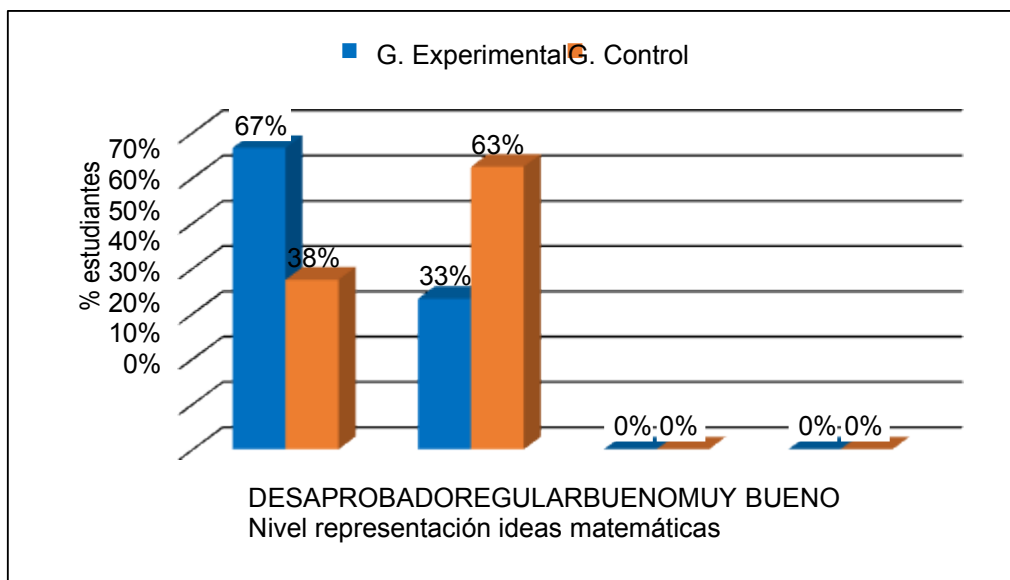


Gráfico 3. Nivel de representación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 3.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 3, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 67% y regular el 33%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 38% y regular el 63% con respecto al nivel de representación de ideas matemáticas.

Tabla 4
 Nivel de estrategias en la resolución de problemas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	13	87%	16	100%
REGULAR (11-13)	2	13%	0	0%
BUENO (14-17)	0	0%	0	0%
MUY BUENO (18-20)	0	0%	0	0%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de estrategias en la resolución de problemas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

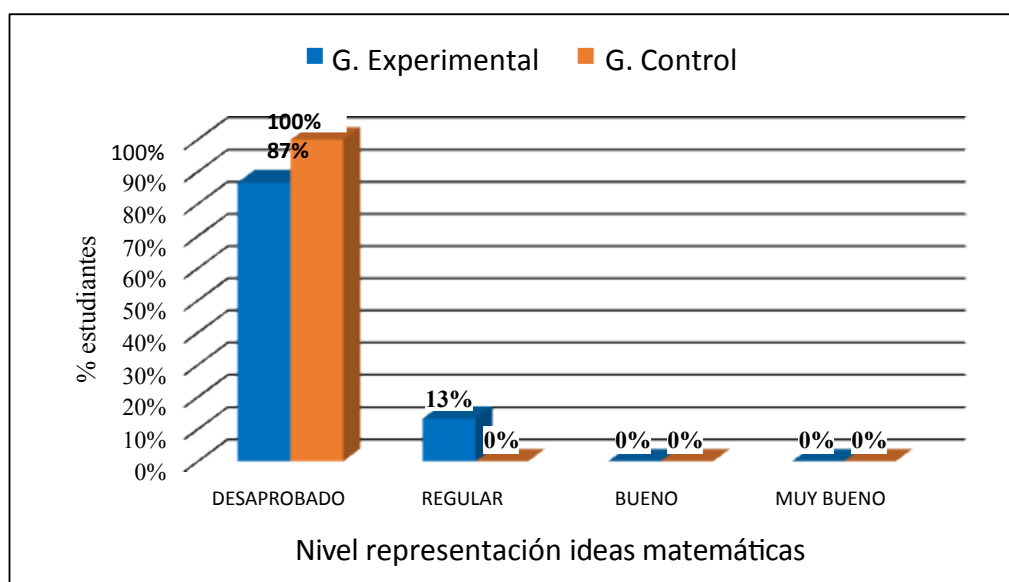


Gráfico 4. Nivel de estrategias en la resolución de problemas. Fuente: Tabla 4.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 4, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 87% y regular el 13%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 100% con respecto al nivel de estrategias en la resolución de problemas.

4.1.2. Resultado POST TEST de los grupos experimental y control

Tabla 5

Nivel de aprendizaje.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	0	0%	0	0%
REGULAR (11-13)	0	0%	9	56%
BUENO (14-17)	3	20%	6	38%
MUY BUENO (18-20)	12	80%	1	6%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de aprendizaje aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

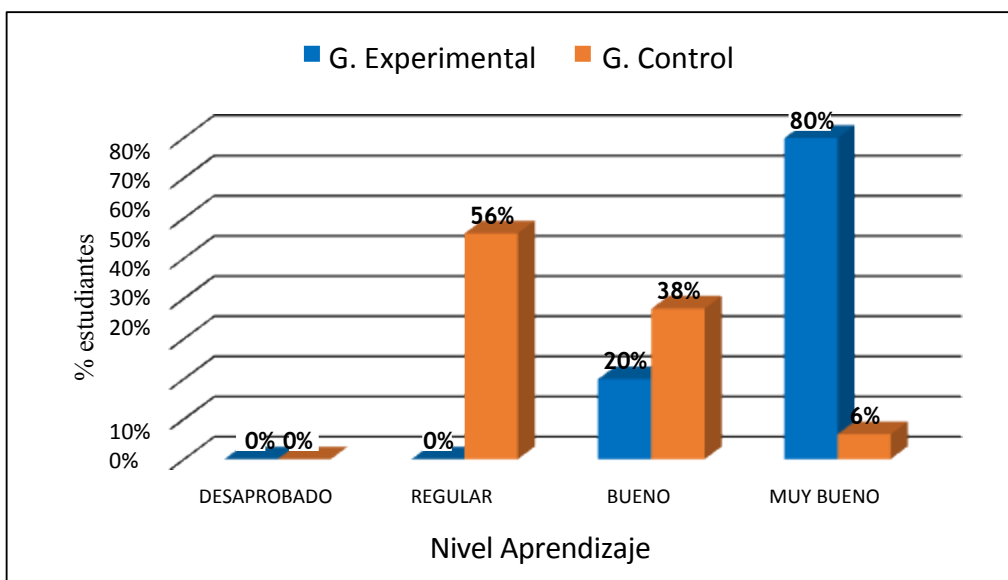


Gráfico 5. Nivel de aprendizaje. Fuente: Tabla 5.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 5, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 56%, bueno el 38% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de aprendizaje.

Tabla 6
Nivel de comunicación de ideas matemáticas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	0	0%	0	0%
REGULAR (11-13)	0	0%	8	50%
BUENO (14-17)	4	27%	6	38%
MUY BUENO (18-20)	11	73%	2	13%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de comunicación de ideas matemáticas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

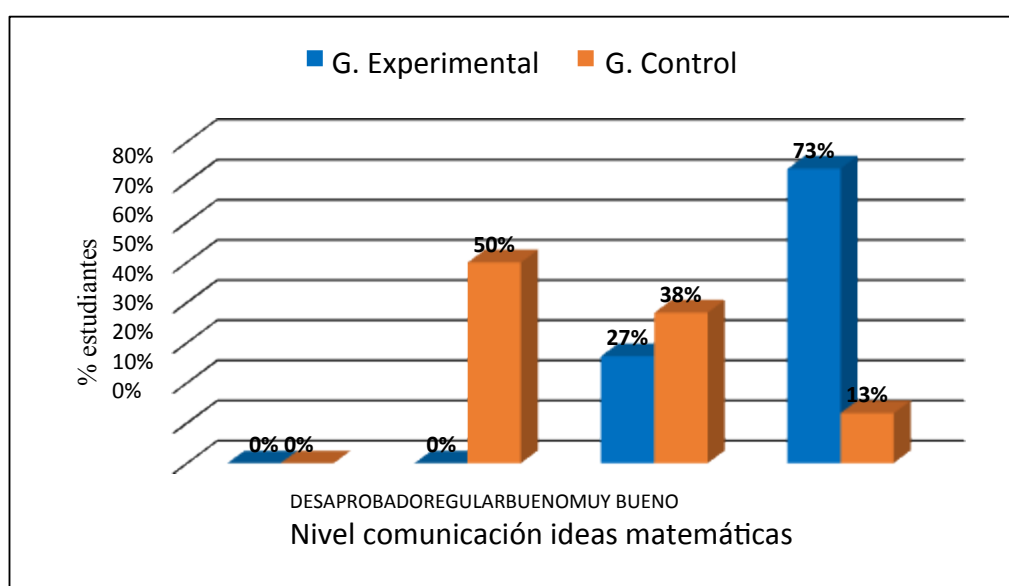


Gráfico 6. Nivel de comunicación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 6.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 6, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 27% y muy bueno el 73%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 50%, bueno el 38% y muy bueno el 13% con respecto al nivel de comunicación de ideas matemáticas.

Tabla 7

Nivel de representación de ideas matemáticas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	0	0%	0	0%
REGULAR (11-13)	0	0%	5	31%
BUENO (14-17)	3	20%	10	63%
MUY BUENO (18-20)	12	80%	1	6%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de representación de ideas matemáticas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

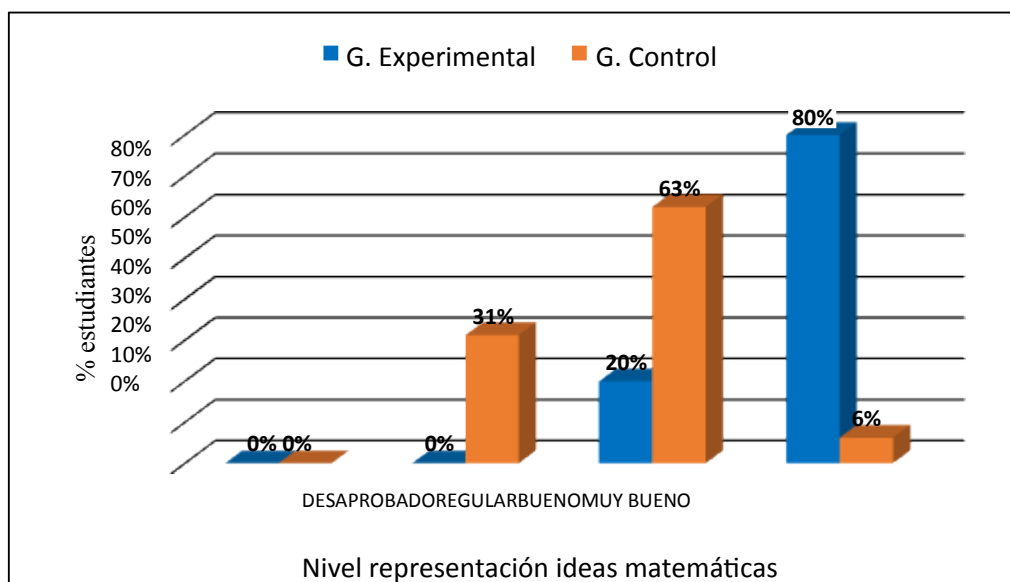


Gráfico 7. Nivel de representación de ideas matemáticas. Fuente: Tabla 7.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 7, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 31%, bueno el 63% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de representación de ideas matemáticas.

Tabla 8
Nivel de estrategias en la resolución de problemas.

NIVEL	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
DESAPROBADO (0-10)	0	0%	0	0%
REGULAR (11-13)	0	0%	8	50%
BUENO (14-17)	3	20%	7	44%
MUY BUENO (18-20)	12	80%	1	6%
TOTAL	15	100%	16	100%

Fuente: Cuestionario de estrategias en la resolución de problemas aplicado a estudiantes del 5to grado de educación secundaria de la I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

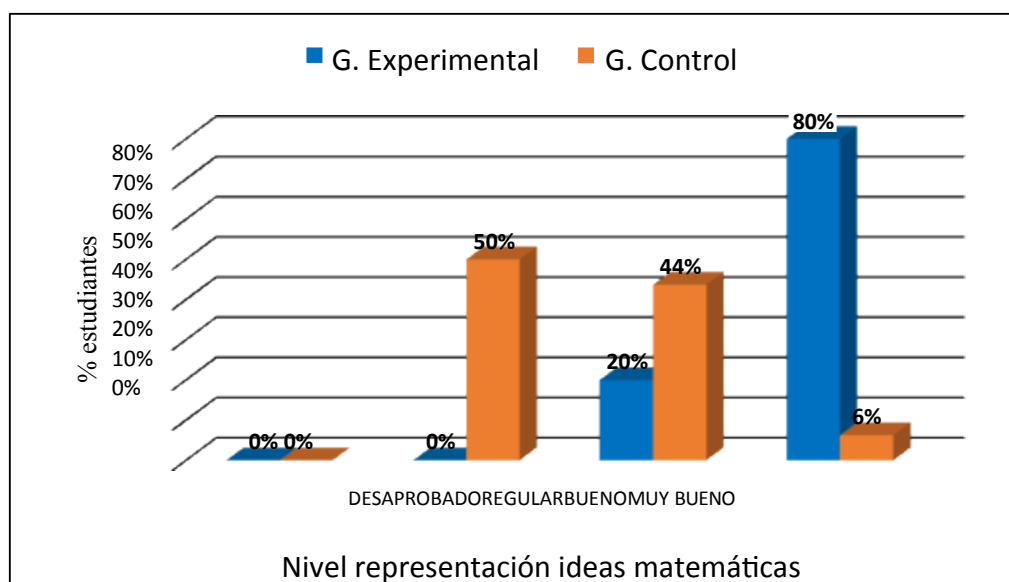


Gráfico 8. Nivel de estrategias en la resolución de problemas. Fuente: Tabla 8.

Interpretación: De acuerdo a la tabla 8, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 50%, bueno el 44% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de estrategias en la resolución de problemas.

4.2. A nivel diferencial

4.2.1. Prueba de Normalidad.

Criterio para determinar Normalidad:

Prueba de Kolmogorov-Smirnov^a

- P-valor (Sig. asintótica (bilateral)) $\geq \alpha$ = Los datos provienen de una distribución normal.

- P-valor (Sig. asintótica (bilateral)) $< \alpha$ = Los datos No provienen de una distribución normal.

A. Grupo experimental.

Tabla 9

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra^a

		Pre Test Aprendizaje
	N	15
Parámetros normales ^{b,c}	Media	10,07
	Desviación estándar	,704
	Absoluta	,271
Máximas diferencias extremas	Positivo	,271
	Negativo	-,262
	Estadístico de prueba	,271
	Sig. asintótica (bilateral)	,400 ^d

a. GRUPOS = Experimental

b. La distribución de prueba es normal.

c. Se calcula a partir de datos.

d. Corrección de significación de Lilliefors.

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad para el grupo experimental, demuestran que la distribución es **normal** ($p > 0.05$); valoradas a través del test de Kolmogorov-Smirnov^a, al 95% de nivel de confianza y con un

nivel de significancia al 5%. Razón por la que se utilizó la prueba de t-student para comparar las medias poblacionales en la contrastación de las hipótesis.

B. Grupo control.

Tabla 10
Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra^a

		Pre Test Aprendizaje
N		16
Parámetros normales ^{b,c}	Media	10,06
	Desviación estándar	,574
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,356
	Positivo	,356
	Negativo	-,332
Estadístico de prueba		,356
Sig. asintótica (bilateral)		,380 ^d

a. GRUPOS = Control

b. La distribución de prueba es normal.

c. Se calcula a partir de datos.

d. Corrección de significación de Lilliefors.

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad para el grupo control, demuestran que la distribución es **normal** ($p > 0.05$); valoradas a través del test de Kolmogorov-Smirnov^a, al 95% de nivel de confianza y con un nivel de significancia al 5%. Razón por la que se utilizó la prueba de t-student para comparar las medias poblacionales en la contrastación de las hipótesis.

4.2.2. Prueba de Hipótesis

HIPÓTESIS GENERAL

H₀: Uso de estrategia didáctica tangram no permite mejorar significativamente en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo

orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H₁: El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

*Tabla 11
Estadística de grupo*

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre Test Aprendizaje	Experimental	15	10,07	,704	,182
	Control	16	10,06	,574	,143
Post Test Aprendizaje	Experimental	15	18,33	1,397	,361
	Control	16	13,69	1,250	,313

*Tabla 12
Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Pre Test Aprendizaje	Se asumen varianzas iguales	,77	,385	,018	29	,986	,004	,230	-,466	,474
	No se asumen varianzas iguales			,018	27,072	,986	,004	,231	-,471	,479
Post Test Aprendizaje	Se asumen varianzas iguales	,80	,378	9,770	29	,000	4,646	,476	3,673	5,618
	No se asumen varianzas iguales			9,734	28,117	,000	4,646	,477	3,668	5,623

Interpretación: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.5$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. En este caso la media del pre test es 10,07 puntos y del post test es 18,33 puntos con una desviación estándar 1,397, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (escala 0-20).

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

A. Hipótesis específica 1:

H₀: El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la comunicación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H₁: El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la comunicación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

Tabla 13
Estadísticas de
grupo

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre Test comunicación ideas matemáticas	Experimental	15	10,00	1,414	,365
	Control	16	9,19	1,559	,390
Post Test comunicación ideas matemáticas	Experimental	15	17,93	1,668	,431
	Control	16	13,88	2,094	,523

Tabla 14
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior		Superior
Pre Test	Se asumen varianzas iguales	,865	,360	1,517	29	,140	,813	,536	-,283	1,908
comunicación ideas matemáticas	No se asumen varianzas iguales			1,522	28,973	,139	,813	,534	-,280	1,905
Post Test	Se asumen varianzas iguales	,211	,649	5,943	29	,000	4,058	,683	2,662	5,455
comunicación ideas matemáticas	No se asumen varianzas iguales			5,988	28,290	,000	4,058	,678	2,671	5,446

Interpretación: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. En este caso la media del pre test es 10,00 puntos y del post test es 17,93 puntos con una desviación estándar 1,668, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (escala 0-20).

B. Hipótesis específica 2:

H₀: El uso de estrategia didáctica tangram no permite mejorar significativamente en la representación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H2: El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la representación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

*Tabla 15
de Estadísticas
de grupo*

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre Test representa ideas matemáticas	Experimental	15	9,93	1,438	,371
	Control	16	10,50	1,461	,365
Post Test representa ideas matemáticas	Experimental	15	18,40	1,454	,375
	Control	16	14,00	1,673	,418

*Tabla 16
Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales										
Pre Test representa ideas matemáticas	Se asumen varianzas iguales	,002	,967	-1,088	29	,286	-,567	,521	1,632	,499
	No se asumen varianzas iguales			-1,088	28,925	,285	-,567	,521	1,632	,498
Post Test representa ideas matemáticas	Se asumen varianzas iguales	,007	,935	7,791	29	,000	4,400	,565	3,245	5,555
	No se asumen varianzas iguales			7,828	28,845	,000	4,400	,562	3,250	5,550

Interpretación: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es 0.000 <

0.05. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta

la Hipótesis de investigación (Ha), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. En este caso la media del pre test es 9,93 puntos y del post test es 18,40 puntos con una desviación estándar 1,454, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (escala 0-20).

C. Hipótesis específica 3:

Ho: El uso de estrategia didáctica tangram no permite mejorar significativamente en usar estrategias en la resolución de problemas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

H3: El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en usar estrategias en la resolución de problemas en los estudiantes del 5to, grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

Tabla 17
Estadísticas de
grupo

	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre Test estrategias resolución problemas	Experimental	15	9,80	1,082	,279
	Control	16	9,25	,683	,171
Post Test estrategias resolución problemas	Experimental	15	18,27	1,580	,408
	Control	16	14,19	1,559	,390

Tabla 18
Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior Inferior	
Pre Test estrategias resolución problemas	Se asumen varianzas iguales	,763	,389	1,704	29	,099	,550	,323	-,110	1,210
	No se asumen varianzas iguales			1,679	23,368	,106	,550	,328	-,127	1,227
Post Test estrategias resolución problemas	Se asumen varianzas iguales	,063	,803	7,235	29	,000	4,079	,564	2,926	5,232
	No se asumen varianzas iguales			7,232	28,815	,000	4,079	,564	2,925	5,233

Interpretación: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del Grupo Experimental se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%. En este caso la media del pre test es 9,80 puntos y del post test es 18,27 puntos con una desviación estándar 1,580, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (escala 0-20).

4.3. Análisis de resultados

Sobre el Objetivo General: Determinar que el uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los

estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

En el resultado estadístico descriptivo del pre test: De acuerdo a la tabla 1, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 73% y regular el 27%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 81% y regular el 19% con respecto al nivel de aprendizaje.

En el resultado estadístico descriptivo del post test: De acuerdo a la tabla 5, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 56%, bueno el 38% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de aprendizaje.

Sobre el Objetivo Específico 01: Determinar que el uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la comunicación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

En el resultado estadístico descriptivo del pre test: De acuerdo a la tabla 2, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 53% y regular el 47%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 75% y regular el 25% con respecto al nivel de comunicación de ideas matemáticas.

En el resultado estadístico descriptivo del post test: De acuerdo a la tabla 6, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 27% y muy bueno el 73%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 50%, bueno el 38% y muy bueno el 13% con respecto al nivel de comunicación de ideas matemáticas.

Sobre el Objetivo Específico 02: Determinar que el uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la representación de ideas matemáticas

matemáticas

en los estudiantes del 5to, grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

En el resultado estadístico descriptivo del pre test: De acuerdo a la tabla 3, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 67% y regular el 33%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 38% y regular el 63% con respecto al nivel de representación de ideas matemáticas. **En el resultado estadístico descriptivo del post test:** De acuerdo a la tabla 7, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 31%, bueno el 63% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de representación de ideas matemáticas. **Sobre el Objetivo Específico 03:** Determinar que el uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en usar estrategias en la resolución de problemas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017.

En el resultado estadístico descriptivo del pre test: De acuerdo a la tabla 4, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel desaprobatorio el 87% y regular el 13%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel desaprobatorio el 100% con respecto al nivel de estrategias en la resolución de problemas.

En el resultado estadístico descriptivo del post test: De acuerdo a la tabla 8, los estudiantes del grupo experimental alcanzaron un nivel bueno el 20% y muy bueno el 80%. Mientras que en el grupo control alcanzaron un nivel regular el 50%, bueno el 44% y muy bueno el 6% con respecto al nivel de estrategias en la resolución de problemas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017. Resultado que es confirmado con el estadígrafo t-student al mostrar que la media del pre test es 10,07 puntos y del post test es 18,33 puntos con una desviación estándar 1,397, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (Ver tabla 17-18).

El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la comunicación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017. Resultado que es confirmado con el estadígrafo t-student al mostrar que la media del pre test es 10,00 puntos y del post test es 17,93 puntos con una desviación estándar 1,668, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (Ver tabla 19-20).

El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en la representación de ideas matemáticas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017. Resultado que es confirmado con el estadígrafo t-student al mostrar que la media del pre test es 9,93 puntos y del post test es 18,40 puntos con una desviación estándar 1,454, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (Ver tabla 21-22)

El uso de estrategia didáctica tangram permite mejorar significativamente en usar estrategias en la resolución de problemas en los estudiantes del 5to grado de educación secundaria I.E.P. “Domingo Savio” Ayacucho – 2017. Resultado que

es confirmado con el estadígrafo t-student al mostrar que la media del pre test es 9,80 puntos y del post test es 18,27 puntos con una desviación estándar 1,580, siendo estadísticamente mayor que la media del pre test (Ver tabla 23-24)

5.2. Recomendaciones

Usar el tangram, como estrategia didáctica en la enseñanza de las matemáticas sobre todo en lo que se refiere en la geometría plana, porque potencia sus habilidades y capacidades construyendo sus propias figuras geométricas para luego realizar sus cálculos ya sea de áreas o perímetros.

Capacitar a los docentes en estrategia prácticas creativas como es el tangram para facilitar el aprendizaje en los estudiantes en los conceptos matemáticos y de esta forma crear un aprendizaje significativo.

Los docentes deben motivar a los estudiantes constantemente para no provocar una frustración, de esta manera podemos lograr un mejor rendimiento.

Se debe aplicar esta estrategia del tangram en toda la población estudiantil, mejorándolo, utilizando un software del tangram (cabri) que sería materia de una investigación para ver los resultados.

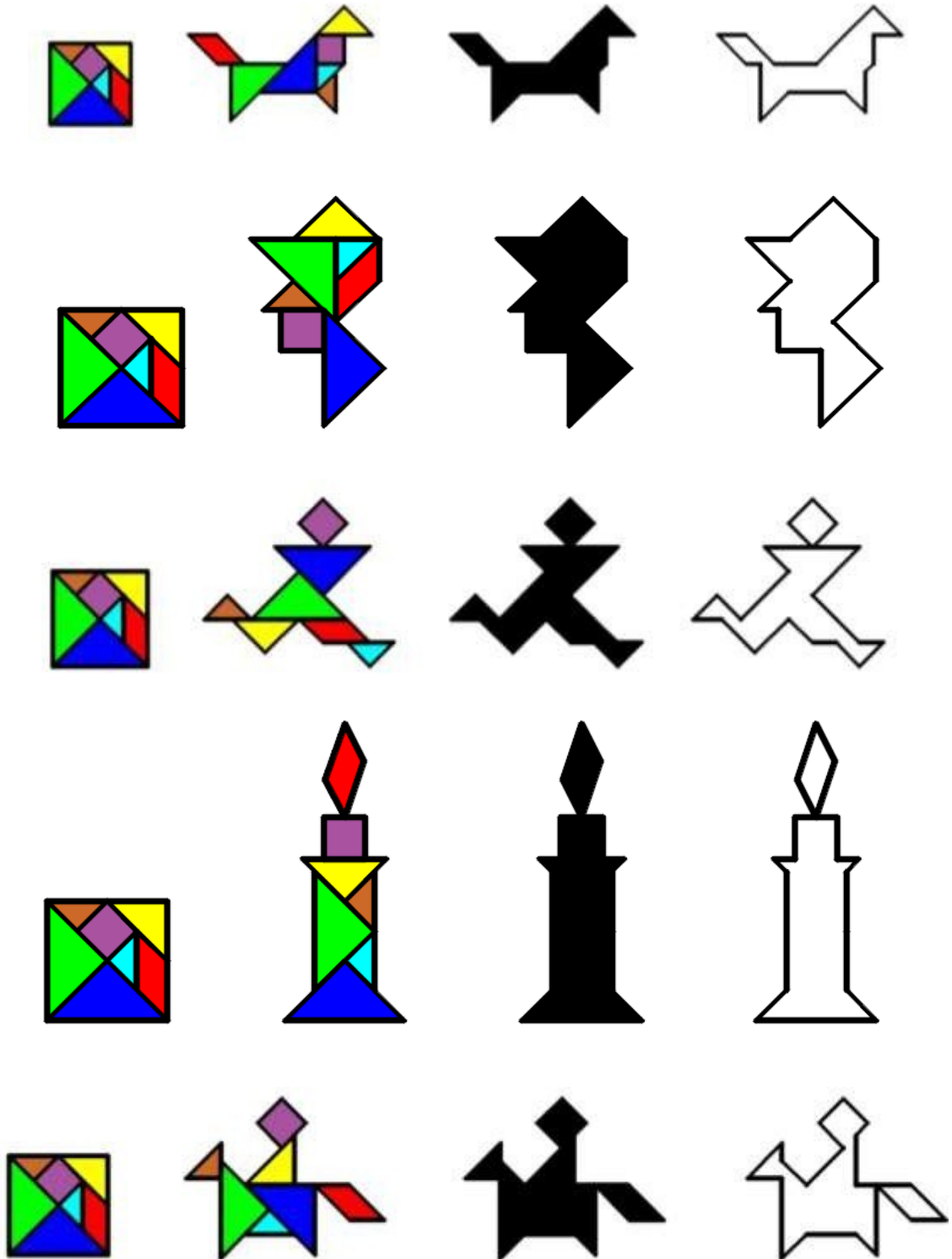
Referencia Bibliográfica

- Abanto, (2016). *Instrumentos de investigación aplicada*. Perú.
- Acharandio, (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*.
Guatemala. Aguilar, (2008). *Innovaciones tecnológicas en TIC y WEB*.
Madrid España. Arbones, (2006). *El tangram en la enseñanza de las matemáticas*. Barcelona.
- Arenas, (2010). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Mdellin colombia.
- Ausubel, (1978). *La teoría del aprendizaje significativo*. España: Santa Cruz de Tenerife.
- Catacora, (2017). *Uso de recursos didácticos manuales en el aprendizaje de polígonos en estudiantes de educación secundaria, Puno*. Puno: Puno.
- CNPM, (2000). *El derecho de aprendert*. California.
- Fandiño, D. y. (2007). Relaciones entre áreas y perímetro. *Relime vol. n° 1*.
- Fernández, (2009). Materiales para la enseñanza de la geometría. *Revista digital*. Garcia, (2009). *Tangram chino y poligonos convexos*. México.
- Hernandez, (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico.
- Iglesias, (2009). Ideas para enseñar el tangram en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. *Iberoamericana*.
- López, (2015). *Tangram y su incidencia en el aprendizaje de áreas de figuras planas*. Guatemala: Guatemala.
- Marmolejo, G. (2015). El área de las superficies planas en el campo de la educación matemática. *Revista electrónica de la educación y ciencia*.
- Navarro, (2008). *Juego con formas*. Catalunya.
- Piraquive, L. L. (2015). El uso del tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples. *Revista electrónoca*.
- Ponce, (2009). Área de figuras planas. *Innovación y experiencias educativas*.
- Putman, (2016). *efectividad del programa tangram para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del quinto grado del nivel primario, de la institución adventista José Pardo, Lima*. Lima: Lima.
- Rendón, R. y. (2014). Estrategia para el estudio del área y el perímetro de figuras planas articulada al modelo socio crítico. *Revista digital*.
- Rojano, Q. y. (2008). *Libro para el maestro*. Mexico.

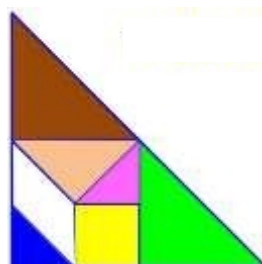
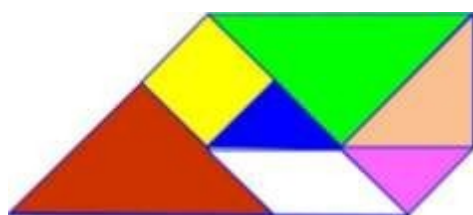
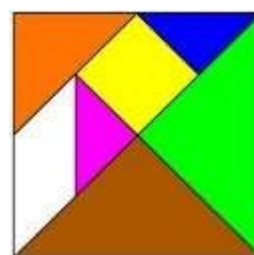
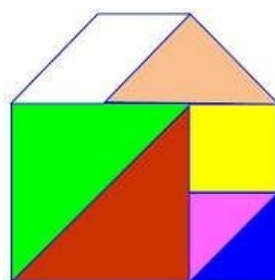
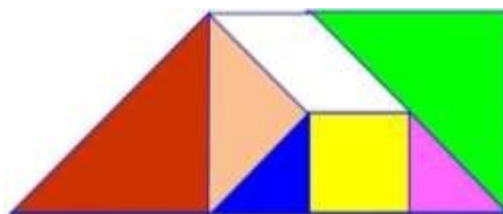
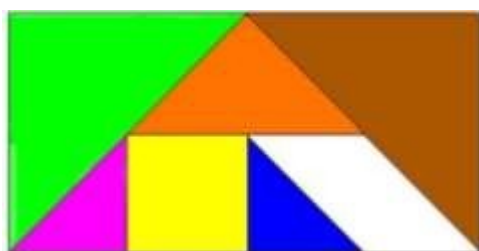
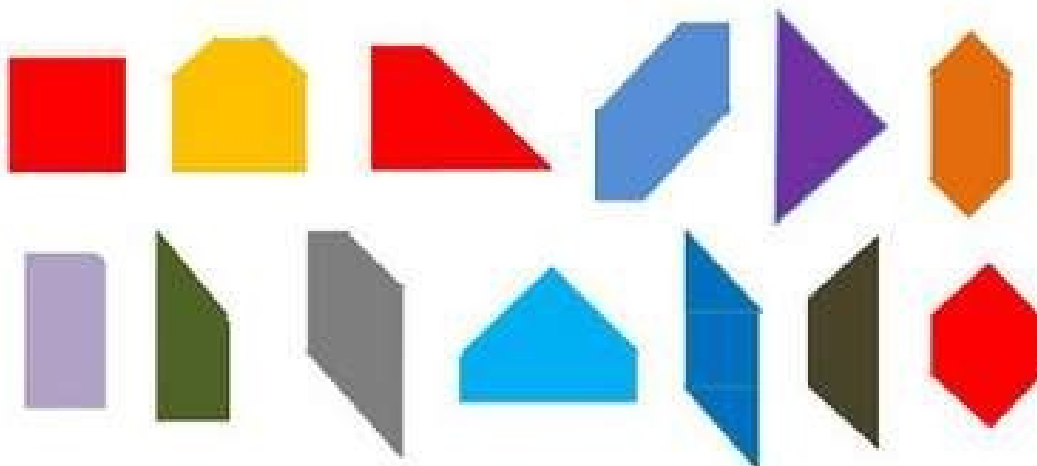
Romero, C. y. (2012). *Tangram chino de siete piezas en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría*. Colombia: Colombia.

Anexos

CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS CON EL TANGRAM



CONSTRUCCIÓN DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS CON EL TANGRAM





UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	
"DOMINGO SAVIO"	
SECRETARIA	
Fecha: 07-10-16	
Nº: 053	Mostr: EJE
Ci: 1	Firma: J.P.

Facultad de Educación
Coordinación de Posgrado
Filial Ayacucho

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

Ayacucho, 31 de octubre del 2016

OFICIO N° 053-2016-1 COORD. EPG-ULADECH CATOLICA-A

Sr.
Director de la I.E.P. "Domingo Savio" - Ayacucho

Presente.-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente y a la vez informarle que el Estudiante Maestrante del Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, Currículo e Investigación de la ULADECH Católica Filial Ayacucho, **José Agustín Esparta Sánchez**, ha seleccionado a su Institución para desarrollar su Trabajo de Investigación cuyo Título es **INTERVENCIONES EDUCATIVAS CON ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DIDÁCTICAS BAJO EL ENFOQUE SOCIO COGNITIVO, ORIENTADAS AL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E.P. "DOMINGO SAVIO"- AYACUCHO - 2016**; por lo que le solicitamos su pleno apoyo y acogimiento del maestrante para lograr su aceptación y desarrollo del trabajo de Investigación en su Institución.

Sin otro en particular me despido de Usted, no sin antes expresarle mi estima personal y quedando a su disposición.

Atentamente,



Coordinación de Posgrado
ULADECH CATOLICA

Av. Mariscal Cáceres N°1034 - Ayacucho, Perú
Tel: (080) 217251 - Cel: 980591
RPM: 9508400 - 8945780114
www.uladech.edu.pe



AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU

Ayacucho, 07 de noviembre 2016

OFICIO N° 087 – 2016 – ME – DREA – UGEL HGA/DG-P

Dra. : Jeaneth M. Palomino Infante
Coordinadora Escuela Posgrado Maestría ULADECH Filial-Ayacucho

Ciudad: -

ASUNTO : Aceptación de trabajo de Investigación

REF. : OFICIO N° 053-2016-COORD.EPG-ULADECH
CATAOLICA-A

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para hacer de su conocimiento que, la Institución a mi cargo, ha aceptado al Maestrante del Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia, Currículo e Investigación de la ULADECH Filial-Ayacucho **JOSÉ AGUSTÍN ESPARTA SÁNCHEZ**, para desarrollar su Trabajo de Investigación, cuyo título es "INTERVENCIONES EDUCATIVAS CON ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DIDÁCTICAS BAJO EL ENFOQUE SOCIO COGNITIVO, ORIENTADAS AL DESARROLLO DEL APREDIZAJE EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E.P. "DOMINGO SAVIO" – AYACUCHO 2016.

En espera de su gentil atención, renuevo a usted las muestras de mi especial deferencia.

Atentamente,



DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION
DIRECCION DE MANEJO
E.I.P. "Domingo Savio"
Econ. Eddy Yancocalla Rosamani
PROMOTOR



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Título del Proyecto: El uso de la estrategia didáctica tangram en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivos orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to. grado de educación secundaria de la I.E.P. "Domingo Savio" del distrito San Juan Bautista, Ayacucho 2017 (Proyecto de tesis para optar el grado de maestro en educación con mención en docencia, currículo e investigación)

Bach. José Agustín Esparta Sánchez

Lista de Expertos

Nº	Apellidos y Nombres	Grado Académico	Especialidad	Cargo	Institución	Firma
1	Palomino Infante, Jeaneth Nagali	Doctor	Administración de la Educación	Coordinador de Carrera	Escuela de Educación Ayacucho	
2	Tacuri Mendoza, Juan	Maestro	MA TEMÁTICA ENSEÑANZA	Docente	ULADECH CIVIL - Ayac.	
3	Gómez Cardenas Paul	Maestro	GESTIÓN PÚBLICA	Docente	ULROFIN - Ayac.	
4						



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ANGELES
CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Evaluación de expertos

Estimado profesional, usted ha sido invitado a participar en el proceso de evaluación de un instrumento para investigación en humanos. En razón a ello se le alcanza el instrumento motivo de evaluación y el presente formato que servirá para que usted pueda hacernos llegar sus apreciaciones para cada ítem del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para toda investigación.

A continuación sírvase identificar el ítem o pregunta y conteste marcando con un aspa en la casilla que usted considere conveniente y además puede hacernos llegar alguna otra apreciación en la columna de observaciones.

Nº de ítem	Validez de contenido		Validez de constructo		Validez de criterio		Observaciones
	El ítem corresponde a alguna dimensión de la variable		El ítem contribuye a medir el indicador planteado		El ítem permite clasificar a los sujetos en las categorías		
	Si	No	Si	No	Si	No	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Instrumento

Prueba de entrada de "Matemática" / Prueba de salida

En la siguiente Prueba que es de entrada y de salida usted encontrará una serie de preguntas que podrá calificar en el formato acuerdo a su satisfacción, acerca el uso de estrategia didáctica tangram en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivos orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del 5to. grado de educación secundaria de la I.E.P- "Domingo Savio" del distrito San Juan Bautista, Ayacucho - 2017.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE EDUCACION Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

Prueba de entrada de "Matemática" / Prueba de salida

Nombres y Apellidos.....

Institución Educativa

Lugar.....

Fecha.....

A continuación, responde y da solución a los siguientes ejercicios matemáticos, relacionados con los perímetros, áreas, rectas, raíz cuadrada y ángulos en diferentes figuras geométricas que componen las piezas del Tangram. Marca con una (x) el número de la respuesta correcta.

1. Cuáles son las siete piezas correctas del Tangram



(1)



(2)



(3)

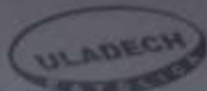


(4)

Handwritten signature and initials

Handwritten signature

Handwritten signature



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

2. Reproduce la figura con la solución delante



(1)



(2)

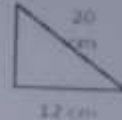
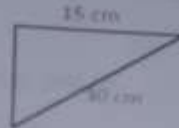
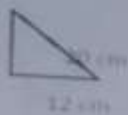


(3)



(4)

3. Construye figura y calcula el perímetro total sabiendo que



El perímetro total es:

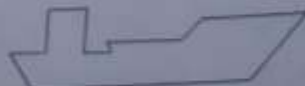
190 cm (1)

165 cm (2)

200 cm (3)

210 cm (4)

4. Reproduce la figura de un barco sin la solución delante



Si (1) no (2)

[Handwritten signatures and marks]

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

5. Reproduzco la figura sin estimulación visual



Si (1) No (2)

6. Reproduzco la figura y encuentro el área total, sabiendo que



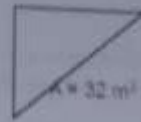
$$A = 12 \text{ m}^2$$



$$A = 10 \text{ m}^2$$



$$A = 20 \text{ m}^2$$



$$A = 32 \text{ m}^2$$



$$A = 22 \text{ m}^2$$



El área total es

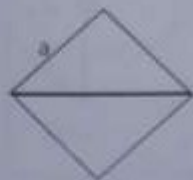
138 cm (1)

195 cm (2)

200 cm (3)

210 cm (4)

7. Construye figuras de dos piezas y calcula el área de cuadrado, sabiendo que,
 $a = 8 \text{ cm}$



El área total es:

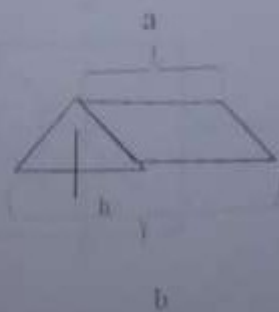
48 cm² (1)

64 cm² (2)

72 cm² (3)

91 cm² (4)

8. Construye figuras de dos piezas y calcula el área del trapecio, sabiendo que,
 $a = 8 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$, y $h = 2 \text{ cm}$



El área total es:

10 cm² (1)

20 cm² (2)

82 cm² (3)

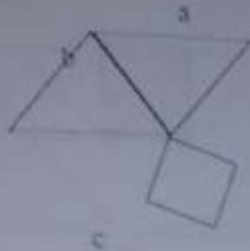
98 cm² (4)

[Handwritten signatures and marks]



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

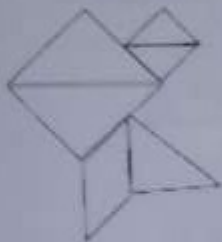
9. Construye figuras de tres piezas, calculando su perímetro, sabiendo que, $a = 10$ cm, $b = 12$, $c = 6$ cm.



El perímetro total es:

- 50 cm^2 (1)
- 64 cm^2 (2)
- 68 cm^2 (3)
- 720 cm^2 (4)

10. Construye figura de seis piezas y calcula su área total, sabiendo que el triángulo grande = 28 m^2 , triángulo mediano = 12 m^2 , triángulo pequeño = 6 m^2 , paralelogramo = 19 m^2 .



El área total es:

- 60 cm^2 (1)
- 74 cm^2 (2)
- 68 cm^2 (3)
- 99 cm^2 (4)

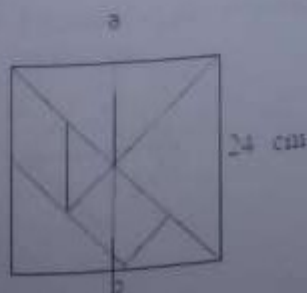
11. Representa la figura del cuadrado y Halla el $\sqrt{\text{Área Total}}$



$\sqrt{\text{Área Total}}$ es:

- 7 cm^2 (1)
- 8 cm^2 (2)
- 9 cm^2 (3)
- 10 cm^2 (4)

12. Represento la figura del cuadrado y Halla $\sqrt{(ab)^2}$



$\sqrt{(ab)^2}$ es:

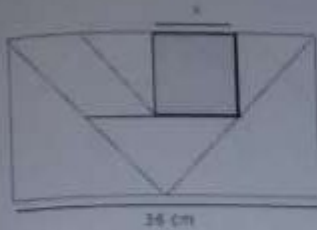
- 17 cm^2 (1)
- 24 cm^2 (2)
- 96 cm^2 (3)
- 216 cm^2 (4)

Handwritten signatures and notes:
 16/06/2013
 [Signature]
 [Signature]



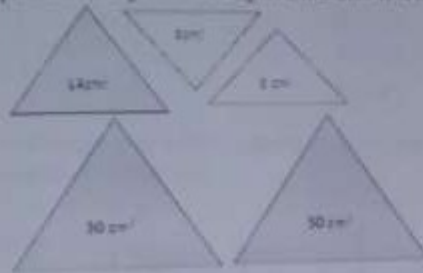
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBO

13. Representa la figura del cuadrado hallando su área y perímetro



Su perímetro es	Su área es
36 cm^2 (1)	81 cm^2 (1)
39 cm^2 (2)	88 cm^2 (2)
46 cm^2 (3)	96 cm^2 (3)
58 cm^2 (4)	99 cm^2 (4)

14. Representa las figuras de triángulos, hallando el área total



Área total
28 cm^2 (1)
37 cm^2 (2)
58 cm^2 (3)
68 cm^2 (4)

15. Representa las figuras de cuadriláteros, hallando el área total



El área total es
90 m^2 (1)
35 m^2 (2)
58 m^2 (3)
160 m^2 (4)

16. Representa la figura de un rombo, hallando la $\sqrt{\text{perímetro}}$, sabiendo que uno de sus lados mide 15 cm.



El $\sqrt{\text{perímetro}}$ es
60 cm (1)
35 cm (2)
45 cm (3)
176 cm (4)

[Handwritten signatures and marks]

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 01

"Comunica ideas matemáticas"

Capacidad. Conocer y construir las piezas del tangram.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 21 y 23 de marzo del 2017

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	TIEMPO
<p style="text-align: center;">Actividades de Inicio</p>	<p>1. Motivación. La sesión se iniciara con la presentación de un video teatro del tangram escolar donde los estudiantes observan y reflexionan, luego se mostrará figuras sobre las piezas del tangram en cartón, observan cada uno de las piezas que compone un tangram. https://www.youtube.com/watch?v=uIir00EHOWg</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes. ¿Qué observas en el video? ¿Qué figuras geométricas observas? ¿Cuántas figuras eran de cada color? ¿Qué figuras formaron con cada pieza? Entonces ¿de cuántas figuras se compone el Tangram?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican en las figuras los principales polígonos ¿qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	<p style="text-align: center;">Imágenes Virtuales Pizarra Medio Físico Láminas</p>	<p style="text-align: center;">30 min</p>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 02

"Comunica ideas matemáticas"

Capacidad. Reproducir la figura con la solución delante


Duración. 90 minutos.

Fecha. 28 y 30 de marzo del 2017

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	TIEMPO
Actividades de Inicio	<p>1. Motivación. La sesión se iniciará con la presentación de un Tangram de madera y con ello se mostrará diversas formas de figuras que se puede crear. Observan cada uno de las piezas que compone un tangram.</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes. ¿Qué figuras observas? ¿Qué polígonos reconoces? ¿Cuántos triángulos Observas? ¿De cuántas figuras se componen el Tangram?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican en las figuras los principales polígonos ¿qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	Imágenes Virtuales Pizarra Medio Físico Láminas	30 min

VºB

<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra la figura de un tangram con la solución y se le explica con preguntas y respuestas sobre qué figura (bronceado) compone. Luego ellos relacionarán la silueta con la solución en el menor tiempo posible.</p>  <p>Aprenderán a utilizar el tangram y a crear diferentes figuras, en base a 7 piezas a partir de un cuadrado.</p> <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas sobre el tangram.</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de extensión</p>	<p>6. Evaluación. Se aplicarán preguntas y respuestas de evaluación para comprobar los aprendizajes deseados.</p> <p>7. Transferencia. Se practicará en equipo la reproducción de la figura con la solución delante con el tangram</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>9. Extensión. Investigan que figuras puedo formar con el Tangram.</p>	<p>Tangram</p>	<p>30 min</p>

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
JDA

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 03

“Representa ideas matemáticas”

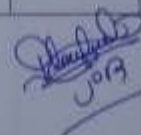
Capacidad. Construir y dibujar figuras calculando su área.

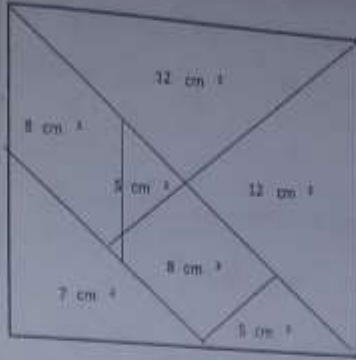
Duración. 90 minutos.

Fecha. 25 y 27 de abril del 2017

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	TIEMPO
Actividades de Inicio	<p>1. Motivación La sesión se iniciará con la muestra de las siluetas de figuras geométricas</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes. ¿Cuál es el área de un cuadrado, triángulo, paralelogramo, rombo? ¿Cómo se formó la figura?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el área de un polígono con todas las piezas incluidas? ¿Qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	Pizarra Medio Físico Tangram de madera, cartulina de colores.	30 min



<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra regiones planas de figuras geométricas con las 7 piezas incluidas. Ejemplo El área total del cuadrado es de 57 cm^2</p>  <p>Para encontrar el área de un cuadrado, se tiene que sumar todas las áreas de las piezas para dar el resultado final. Utilizaremos la figura sombreada no sombreada.</p> <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de extensión</p>	<p>6. Evaluación. Se aplicarán preguntas y respuestas de evaluación para comprobar los aprendizajes deseados.</p> <p>7. Transferencia. Se practicará en equipo figuras en 2D o 3D las áreas de dichas figuras.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>9. Extensión. Desarrollan una ficha de trabajo con respecto a tema.</p>	<p>Fichas</p>	<p>30 min</p>

[Handwritten signatures and initials]

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 04

"Representa ideas matemáticas"

Capacidad. Representar cuadriláteros, triángulos utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 2 y 4 de mayo del 2017


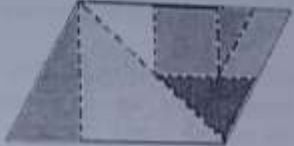
Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	TIEMPO
Actividades de Inicio	<p>1. Motivación La sesión se iniciará con la muestra de las siluetas de figuras geométricas</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes. ¿Cuál es el área de un cuadrilátero (cuadrado, rombo, paralelogramo) y el triángulo? ¿Cuál es el ángulo de un cuadrado y de un triángulo equilátero?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el área, el ángulo de un polígono con todas las piezas incluidas? ¿Qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	Pizarra Medio Físico Tangram de madera, cartulina de colores.	30 min

[Firma]

[Firma]

[Firma]
V.P.

<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra regiones planas de figuras geométricas con las 7 piezas incluidas. Ejemplo ¿Cuántas veces cabe el triángulo pequeño en el grande? Si el área del triángulo pequeño es de 30 u^2 ¿cuál será el área del triángulo grande.</p>  <p>Para encontrar el área del triángulo grande, se tiene que sumar todas las áreas de las piezas para dar el resultado final. Al igual se trabaja con los ángulos y perímetros. Utilizaremos la figura sombreada y no sombreada.</p>  <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de extensión</p>	<p>6. Evaluación. Se aplicarán preguntas y respuestas de evaluación para comprobar los aprendizajes deseados.</p> <p>7. Transferencia. Se practicará en equipo figuras en 2D las áreas y perímetros de dichas figuras.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>9. Extensión. Desarrollan una ficha de trabajo con respecto a tema.</p>	<p>Fichas</p>	<p>30 min</p>

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 5

“Estrategias en la resolución de problemas”

Capacidad. Resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas

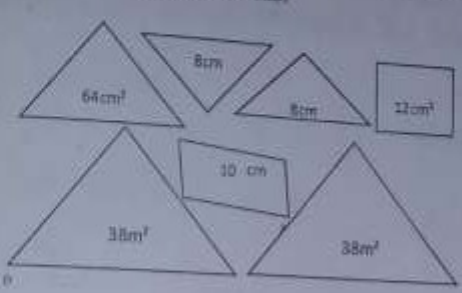
Duración. 90 minutos.

Fecha. 13 y 15 de junio del 2017

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y MATERIALES	TIEMPO
Actividades de Inicio	<p>1. Motivación La sesión se iniciará con la muestra de las siluetas de figuras geométricas de todas las piezas del tangram con un problema a resolver</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Recordamos las áreas de los polígonos compuestos por el tangram.</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar las áreas, de una figura creada? ¿Tendrán las mismas áreas en dos figuras distintas?</p>	<p>Pizarra Medio</p> <p>Físico Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	30 min



<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Con diversos ejemplos se explica problemas con áreas. En algunos casos en cada pieza se escribirá las medidas u operaciones. Los estudiantes resolverán diversos problemas con áreas utilizando operaciones, usan sus estrategias al encontrar las respuestas y dar las Soluciones a los problemas.</p>  <p>Crearán figuras y darán sus respuestas.</p> <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus resoluciones sobre problemas con el tangram.</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de extensión</p>	<p>6. Evaluación. Se aplicarán preguntas y respuestas de evaluación para comprobar los aprendizajes deseados.</p> <p>7. Transferencia. En equipo resolverán problemas con figuras en 2D</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendi? ¿Cómo aprendi? ¿Para qué aprendi? ¿Dónde utilizare?</p> <p>9. Extensión. Practicaran en casa con su tangram</p>	<p>Fichas</p>	<p>30 min</p>

[Handwritten signatures and dates]



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE EDUCACION Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACION

GRADO: Quinto secundaria
ÁREA: Matemáticas

CICLO ESCOLAR: 2017

Tema: Áreas de figuras planas

Estrategia: Tangram

LISTA DE COTEJO

N°	Construye con exactitud el tangram				Identifica y clasifica las piezas del tangram de acuerdo a los conceptos de cada figura plana.				Construye 13 poligonos convexos con las piezas del tangram.				Resuelve con exactitud y precisión el cálculo de áreas de cada figura geométrica del tangram.				Puntos
	B	A	R	D	B	A	R	D	B	A	R	D	B	A	R	D	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	





