

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Escuela de Posgrado

Unidad de Posgrado de Ciencias Humanas y Educación



Una Institución Adventista

EFFECTIVIDAD 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, 2016

Tesis

Presentada para optar el grado académico de Magíster en Educación,
con mención en Psicología Educativa

Por

Elisa Mariel Putnam Ríos

Lima, Perú

Diciembre de 2016

Ficha catalográfica elaborada por el Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UPeU

TE Putnam Ríos, Elisa Mariel
3 Efectividad del programa tangram para las capacidades de aprendizaje en
P98 matemática, en los estudiantes del quinto grado del nivel primario, de la Institución
2016 Adventista José Pardo, 2016 / Elisa Mariel Putnam Ríos; Asesor: Mg. Luz María
Regalado Troncoso. Lima, 2016.
149 páginas: anexos, tablas

Tesis (Maestría), Universidad Peruana Unión. Unidad de Posgrado de Ciencias
Humanas y Educación. Escuela de Posgrado, 2016.

Incluye referencias y resumen.

Campo del conocimiento: Educación.

1. Tangram. 2. Aprendizaje. 3. Capacidades. 4. Programa.

CDD 372.73

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, 2016

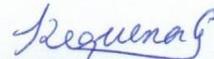
TESIS

Presentada para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con
mención en Psicología Educativa

JURADO DE SUSTENTACIÓN



Dr. Edwin Octavio Cisneros González
Presidente



Mg. Gabriela Requena Cabral
Secretaria



Mg. Luz María Regalado Troncoso
Asesora



Mg. Madeleine Campos Ramírez
Vocal



Mg. Ethel Altez Ortiz
Vocal

Lima, 12 de diciembre de 2016

DEDICATORIA

A mi esposo, por su aliento y compañía permanentes.

A mis hijitos, por su existencia y motivación vivir en este mundo.

A mis queridos padres, por su apoyo incondicional durante el proceso de la elaboración de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, porque me ama al darme la vida, por cuidar de mi familia y por darme la oportunidad de crecer en mi carrera profesional.

A la universidad Peruana Unión, por la calidad de sus docentes, quienes se entregan al servicio y a la docencia universitaria.

A mi asesora, la Mg. Luz Regalado, por sus observaciones y orientaciones, durante el desarrollo de la tesis.

A los dictaminadores de la tesis: la Magister Gabriela Requena, la Mg. Madeleine Campos Ramirez, quienes hicieron posible la realización de la misma, con sus orientaciones oportunas y precisas.

A la Institución Educativa Adventista José Pardo de Cusco, a mis colegas padres de familia y estudiantes que se involucraron en este proyecto.

Al Dr. Salomón Vásquez, por su gran apoyo durante el desarrollo de esta investigación.

TÉRMINOS Y SIMBOLOGÍA USADOS

Símbolo	Significado
TIC	Tecnología de la información y Comunicación.
MINEDU	Ministerio de Educación
PISA	Programa Internacional de Evaluación de los <i>Alumnos (Programme for International Student Assessment)</i>
INEE	Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
IE	Institución Educativa
ECE	Evaluación censal de estudiantes

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
TÉRMINOS Y SÍMBOLOS USADOS	vi
TABLA DE CONTENIDO	vii
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1. Planteamiento del problema	1
1.1. Descripción de la situación problemática	1
1.2. Planteamiento y formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.3. Problemas específicos	5
2. Finalidad e importancia de la Investigación	5
2.1. Propósito	5
2.2. Relevancia social	6
2.3. Relevancia pedagógica	6
3. Objetivos de la investigación	8
3.1. Objetivo general	8
3.2. Objetivos específicos	8

4. Hipótesis de estudio	9
4.1. Hipótesis principal	9
4.2. Hipótesis derivadas	9
5. Variables de estudio	9
5.1. Variable independiente	9
5.2. Variable dependiente	9
5.3. Operacionalización de variables	10
CAPÍTULO II	12
FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	12
1. Antecedentes de la investigación	12
1.1. Antecedentes internacionales	12
1.2. Antecedentes nacionales	17
2. Bases teóricas	19
2.1. Marco histórico	19
2.1.1. Marco histórico del Tangram	19
3. Marco filosófico	20
4. Marco teórico	21
5. Marco conceptual	51
CAPÍTULO III	59
MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	59
1. Tipo de estudio	59
2. Diseño de la investigación	59
3. Población y muestra	60
4. Técnica de muestreo	60

5. Recolección de datos y procedimientos	60
CAPITULO IV	62
RESULTADOS Y ANÁLISIS	62
1. Análisis de datos demográficos	62
2. Prueba de hipótesis	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
Conclusiones	78
Recomendaciones	79
LISTA DE REFERENCIAS	80
ANEXOS	85

LISTA DE TABLAS

1. Operacionalización de variables	10
2. Información demográfica de los estudiantes	62
3. Datos descriptivos de orientación y estructura espacial.	63
4. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	64
5. Datos descriptivos de la coordinación visomotora	66
6. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	66
7. Datos descriptivos del razonamiento lógico espacial	68
8. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	68
9. Datos descriptivos de la comunicación de ideas matemáticas	70
10. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	71
11. Datos descriptivos de la representación de ideas matemáticas.	72
12. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	73
13. Datos descriptivos del uso de estrategias en la resolución de problemas.	74
14. Prueba de T de los estudiantes por la diferencia de las pruebas de entrada y salida	75

LISTA DE ANEXOS

1. Matriz instrumental	86
2. Matriz de consistencia	87
3. Programa	89
4. Prueba de entrada/Prueba de salida	135
5. Registro de evaluación de entrada	142
6. Registro de evaluación de salida	143
7. Fotos	146

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la efectividad del Tangram para las capacidades de Aprendizaje en Matemática, en los estudiantes del quinto grado del nivel primario, de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

El Tangram es una actividad estratégica metodológica, permite que el estudiante desarrolle las capacidades matemáticas, el estudiante aprende jugando o manipulando objetos. El estudio ha sido desarrollado amparado por teorías, las cuales revelan la efectividad del tangram para las capacidades matemáticas; utilizado en los salones de clases es de gran ayuda para la solución de problemas. Destacan Flores (2009), Sofan Fiangga (2013), quienes han defendido la efectividad del uso del tangram, para las diferentes capacidades requeridas en el sistema educativo; la modernización le ha dado prioridad, por su efectividad, eficiencia y motivación para el aprendizaje.

El estudio es pre experimental. Conforman la muestra 23 estudiantes del 5º grado “B” de primaria. Se desarrolló las sesiones del programa del Tangram, para las capacidades de aprendizaje de matemática; previa prueba de entrada; se tomó la prueba de salida, para determinar la efectividad del Tangram.

Entre otros resultados, se observa que la media de la prueba de salida es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.491 puntos, comparada con prueba de entrada: 0.57 puntos, para la *comunicación de ideas matemáticas* (véase Tabla 8). Para la *representación de ideas matemáticas*, la media de la prueba de salida es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.388 puntos, cuya prueba media de la prueba de entrada es de 0.91 puntos (véase Tabla 10). Para la *resolución de problemas*, la media de la prueba de es de 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos, cuya media de la prueba de entrada es de 0.96 puntos.

En conclusión, el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, cuya determinación de la diferencia del uso de estrategias en la resolución de problemas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos.

Palabras claves: Tangram, aprendizaje, capacidades, programa.

ABSTRACT

The aim of this investigation was determined the efficiency of the Tangram for the learning capacities in Mathematics, in the students of the fifth degree of the primary level, of the Institution Adventist Jose Pardo, 2016.

The Tangram is a strategic methodological activity, allows that the student should develop the mathematical capacities, the student learns playing or manipulating objects. The study has been developed protected by theories, which reveal the efficiency of the tangram for the mathematical capacities; used in the lounges of classes it is of great help for the solution of problems. Stand out Flowers (2009), Sofan Fiangga (2013), who have defended the efficiency of the use of the tangram, for the different capacities needed in the educational system; the modernization has given him priority, for his efficiency, efficiency and motivation for the learning.

The study is pre experimentally. 23 students of 5 shape the sample ° degree "B" of primary. One developed the meetings of the program of the Tangram, for the learning capacities of mathematics; previous test of entry; the test of exit took, to determine the efficiency of the Tangram.

Between other results, is observed that the average of the test of exit is 2.83 points with a standard diversion of 0.491 points, compared with test of entry: 0.57 points, for the communication of mathematical ideas (see Table 8). For the representation of mathematical ideas, the average of the test of exit is 2.83 points with a standard diversion of 0.388 points, which test happens of the test of entry is 0.91 points (see Table 10). For the resolution of problems, the average of the test of is 3.48 points with a standard diversion of 1.039 points, which average of the test of entry is 0.96 points.

In conclusion, the program Tangram is effective for the capacities of resolution of mathematical problems, which determination of the difference of the use of strategies in the resolution of problems, after the application of the program "TANGRAM", is revealed in that the average of the test of exit is 3.48 points with a standard diversion of 1.039 points.

Key words: Tangram, learning, capacities, program.

INTRODUCCIÓN

El estudio ha sido orientado por el objetivo: determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

Ningún estudio puede realizarse al margen de un marco teórico. Es este sentido, el Tangram ofrece varios enfoques: es una actividad estratégica metodológica, permite que el estudiante desarrolle las capacidades matemáticas, el estudiante aprende jugando o manipulando objetos. El estudio ha sido desarrollado amparado por teorías, las cuales revelan la efectividad del tangram para las capacidades matemáticas; utilizado en los salones de clases es de gran ayuda para la solución de problemas. Destacan Flores (2009), Sofan Fiangga (2013), quienes han defendido la efectividad del uso del tangram, para las diferentes capacidades requeridas en el sistema educativo; la modernización le ha dado prioridad, por su efectividad, eficiencia y motivación para el aprendizaje.

El tipo de estudio es pre experimental, se ha aplicado un programa educativo a 23 niños. Se han diseñados dos variables: variable independiente (programa Tangram) y la variable dependiente (capacidades de aprendizaje), con el propósito de explicar y describir el aprendizaje de los estudiantes, quienes participaron durante la aplicación del programa Tangram. Para lograr el objetivo, se ha manipulado la variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. El trabajo se ha realizado en 23 alumnos del quinto grado de la Institución Educativa Adventista “José Pardo.

La técnica de muestreo es no probabilístico, es intencional, por ser una investigación pre experimental.

Entre otros resultados, se observa que la media de la prueba de salida es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.491 puntos, comparada con prueba de entrada: 0.57 puntos, para la *comunicación de ideas matemáticas* (véase Tabla 8). Para la *representación de ideas matemáticas*, la media de la prueba de salida es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.388 puntos, cuya prueba media de la prueba de entrada es de 0.91 puntos (véase Tabla 10). Para la *resolución de problemas*, la media de la prueba de es de 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos, cuya media de la prueba de entrada es de 0.96 puntos.

En conclusión, el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, cuya determinación de la diferencia del uso de estrategias en la resolución de problemas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos. Las conclusiones son. La media de la prueba de salida es 2.91 puntos con una desviación estándar de 0.288 puntos. Además, la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 0.26 puntos (En la Tabla 4). La diferencia de las medias es 2.652 puntos. La diferencia mediante T de student es 26.119. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$ (véase la Tabla 5).

La media de la prueba de salida es 3.43 puntos con una desviación estándar de 0.788 puntos. Además, la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 1.22 puntos (véase la Tabla 6). La diferencia de las medias es 2.217 puntos. La diferencia mediante T de student es 9.798. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$ (véase la Tabla 7).

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, cuya determinación de la diferencia de las capacidades de aprendizaje en matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la

media de la prueba de salida es 18.26 puntos con una desviación estándar de 1.514 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, cuya determinación de la diferencia de la comunicación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.491 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, cuya determinación de la diferencia de la representación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.388 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, cuya determinación de la diferencia del uso de estrategias en la resolución de problemas después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos.

El contenido de la tesis fue organizado en capítulos, de acuerdo con los protocolos de la Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Unión. Son cuatro capítulos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción de la situación problemática

Para determinar y enseñar los contenidos programados en el área de matemática de manera significativa, debe existir interés para mantener alertas el pensamiento del niño, en un ambiente de seriedad académica, haciendo que el ejercicio merezca la pena (Guzmán, M. de 1984, 1985, 1986, 1987, 1989).

Los métodos y la técnica, correctos y pertinentes, posibilitan que el estudiante se desarrolle de manera integral; así se refuerzan los conocimientos, las habilidades, las capacidades, la perseverancia, la valentía, durante el proceso de enseñanza aprendizaje (Guzmán, M. de 1984, 1985, 1986, 1987, 1989).

El juego es muy importante; en esta actividad, el estudiante genera una participación interpersonal, dejando la liberación de la emoción, la expresión, la creatividad, el sentimiento, la comunicación. En este sentido, los juegos didácticos, la manipulación de materiales recreativos son muy atractivos para nuestros estudiantes en la enseñanza; además constituyen la manera como los estudiantes aprenden jugando y enfocados hacia el tema; de esta manera, se refuerza también lo aprendido, porque están viviendo en una etapa cuando el niño se desarrolla jugando (Guzmán, M. de 1984, 1985, 1986, 1987, 1989).

En este mismo sentido, la calidad educativa es una aspiración de la institución educativa, cuyo aspecto fundamental es el desarrollo de habilidades cognitivas, motoras o socio afectivo, las cuales permitan lograr un estudiante integro dentro de un marco de aprendizaje (Ruano, 1997; Aguerrondo, s/f, Valenzuela, Ramírez y Alfaro, 2009).

El tangram es un material didáctico recreativo; muy bien utilizado en el área de matemática; constituye la excelente forma como practicar operaciones, comprender, crear y resolver problemas, también como desarrollar las habilidades orientadas hacia el logro de capacidades en el área de matemática. Sin embargo, se observa que, a pesar de nuestros esfuerzos, todavía subsiste el problema latente en nuestra institución educativa; un grupo considerable de estudiantes de educación primaria y, por ende en el nivel secundario, presentan dificultades muy notorias en el desarrollo de habilidades para el logro de capacidades del área de Matemática (Carrillo Yáñez, 1994; Rodríguez, y Sarmiento, 2002; Cortínez T., y Castro G., 2008; De Castro, 2015; Piraquive Peña, López Fernández y Llamas Salguero, 2015).

El país ha tenido avances significativos en materia educativa; sin embargo, las diversas evaluaciones hechas a los logros de aprendizaje revelan que no se está haciendo lo suficiente para educar con éxito a los estudiantes. Así lo develan los resultados de las últimas evaluaciones de PISA (Programa para la evaluación Internacional de estudiantes). El año 2012, de América Latina participaron: Chile, Uruguay, Costa Rica, Argentina, Brasil, México, Colombia y Perú.

PISA (2012) profundizó la evaluación de Matemática, presentando mayor cantidad de preguntas en esta área, junto con preguntas de Lectura y Ciencia. En el Perú se evaluó, a nivel nacional, a 6035 estudiantes de 15 años de edad, ubicados en 240 colegios secundarios de todas las regiones del país, se incluyeron instituciones públicas, privadas, urbanas y rurales. Los resultados se presentan de dos maneras: por puntaje

promedio del país y según la proporción de estudiantes en cada nivel de desempeño establecido para las competencias evaluadas. Los resultados obtenidos por el Perú (PISA 2012) en Matemática son bajos. El puntaje promedio peruano (PISA 2012) es de 368 puntos. Según niveles de desempeño, PISA ubica a los estudiantes en 6 niveles y en promedio los estudiantes peruanos evaluados se ubican en el nivel 1, aunque un porcentaje significativo (47%) se ubica debajo del nivel 1. En Ciencia, se obtuvo un puntaje de 373, se ubican también en el nivel 1. Respecto a las habilidades lectoras se ha incrementado de 327 a 384 puntos (2001-2012).

La última Evaluación Censal de Estudiantes 2014 (ECE 2014) realizada por el Ministerio de Educación (MINEDU), arroja luces sobre un importante avance en materia de comprensión lectora y matemática, habiéndose logrado el incremento más grande de los últimos siete años.

La prueba fue aplicada a 517 mil estudiantes de segundo grado de primaria de escuelas públicas y privadas de todo el país. El 44% alcanzó el nivel satisfactorio de aprendizaje en comprensión lectora y 26% en matemática. Esto significa un crecimiento de 11 y 9 puntos porcentuales respectivamente, en comparación con los resultados del 2013. En este sentido, el MINEDU exhorta a seguir avanzando, trazando objetivos, planificar bien las estrategias para mejorar los aprendizajes en todo el país.

Aunque los escolares entienden, muchas veces no comprenden ni interpretan lo expresado en los ejercicios o en la resolución de problemas; se debe entender que cuando se habla de Tangram en la comprensión o resolución de un problema, no solo afecta el área de matemática sino también el buen desempeño de todas las áreas.

A pesar de los esfuerzos de las autoridades educativas durante los últimos años, los logros en la habilidad de resolver, comprender ejercicios o en la resolución de problemas del estudiante peruano, se mantienen significativamente por debajo del nivel

esperado. La sociedad hoy demanda la presencia de jóvenes competentes y con un nivel de estudios académicos y preparación profesional; por eso preocupan los niños ahora, tienen muchas dificultades para alcanzar un buen rendimiento escolar.

Las deficiencias se manifiestan en la falta de comprensión, deficiente análisis, mala argumentación, pésima interpretación y deficiente crítica, también se manifiesta en la resolución de un problema, de un tema o lectura; precisamente falta el eficiente desarrollo de la competencia en el área de matemática, porque se está todavía enseñando de manera tradicional y no de manera lúdica, con la tecnología que demanda esta sociedad.

En este sentido, el uso del tangram en los estudiantes del nivel primario permitirá la aplicación de estrategias de movimiento, localización matemática, observando las formas, tamaño, figuras que ayudan a visualizar ideas, conceptos, relaciones, la jerarquía, cantidades, conversiones, porque constituye una forma de comprender, entender y resolver un problema.

Por estas razones, se propone el presente proyecto bajo la modalidad de la efectividad del Tangram, para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del quinto grado del nivel primario, de la institución educativa José Pardo, Cusco, Perú 2016, cuyo propósito es mejorar su habilidad cognitiva, comprensión y resolución en el desarrollo de un problema de manera eficiente.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?

1.2.2 Problemas específicos

¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?

¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?

¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?

2. Finalidad e importancia de la Investigación

2.1 Propósito

El estudio realizado en el área tiene el propósito de ampliar, constituir y contribuir para la elaboración de un nuevo volumen teórico. En este sentido, la investigación contribuirá para ampliar el nivel de los estudios realizados sobre comunicación, la representación de ideas matemáticas y usar estrategias para la resolución de problemas, especialmente este tiempo cuando los estudiantes están muy vulnerables por la tecnología mal usada, daña la salud integral de los estudiantes, muchos pierden el gusto y el interés en el estudio. Al respecto, el programa se inicia en la valoración de la vida en todas sus formas, permitiendo fomentar, en las personas, las capacidades de aprendizaje para la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico, razonamiento perceptivo (habilidades de pensamiento no verbal), la conciencia visual-espacial, orientar, representar, reproducir, comunicar, construir y resolver problemas.

Esta investigación ayudará para cambiar la perspectiva de las matemáticas, cuya actividad académica es algo aburrida, para convertirse en una actividad creativa y divertida, generando un deseo para cultivar las matemáticas más avanzadas. De hecho, el uso de Tangram ayudará para mejorar las habilidades matemáticas y el pensamiento de los estudiantes.

2.2 Relevancia social

La educación brindada a nuestros estudiantes es un proceso integral e interdisciplinario, todos buscan la enseñanza-aprendizaje ideal. La población en general se da cuenta de que necesita aprender, para resolver problemas a través de la adquisición de conocimientos, valores, actitudes y habilidades, la toma de decisiones y la participación activa y organizada. El objetivo de la educación es formar la mente de los alumnos y guiar sus corazones, para lograr hombres mental y moralmente sanos en un entorno muy poco favorable; entendiéndose que se hace cada día más difícil formar en valores, desarrollar habilidades y aptitudes, motivar la adquisición de actitudes y hábitos positivos, y sobre todo la forma de lograr que el educando se desarrolle intelectualmente a plenitud (Pérez, 2008).

El estudio tiene un valor práctico, porque se ha trabajado con los estudiantes en forma práctica, llevándolos a una convivencia diaria y práctica, con el uso del Tangram para desarrollar las capacidades de aprendizaje, las cuales serán de gran aporte a la sociedad.

2.3 Relevancia pedagógica

El estudio en el área de matemática es sumamente importante, involucra mucho más que el conocimiento, ayuda de una manera significativa para la vida cotidiana. La fundamentación pedagógica de este trabajo de investigación, tiene el enfoque

constructivista, construido sobre la base de la teoría del conocimiento constructivista, cuyo postulado es entregar al alumno herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, implica la modificación de sus ideas y la continuación del aprendizaje.

El modelo de Van Hiele es una teoría de la enseñanza y aprendizaje de la geometría. A continuación, algunos destacados teóricos sobre la efectividad del tangram para las capacidades de aprendizaje. El artículo UNICIENCIA Vol 27 N°1 concluye que Braga (1991) y De la Torre (2003) expresan que el modelo de Van Hiele surge para responder los problemas que los docentes encontraban en la clase de geometría; por lo que el principal problema de investigación lo constituía ayudar a los estudiantes a pasar de un nivel de razonamiento al siguiente, constituyendo una teoría de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, que actualmente se trabaja con las capacidades de aprendizaje de matemática: “Actúa y piensa en los movimientos y localización. Además, el modelo de Van Hiele es un buen representante de las líneas más actuales de investigación en didáctica de las Matemáticas, a pesar de su antigüedad, además constituye una teoría propia en una sub-área de investigación (geometría) dando gran importancia a los contextos interactivos en el aula y para el papel del profesor.

Así mismo, el presente estudio no sólo se proyecta hacia la búsqueda de información teórica y científica, acerca del manejo del tangram: la creatividad, las actitudes de los estudiantes, sino los resultados obtenidos; en este sentido, se podrán tomar las medidas correctivas por sus autoridades educativas, además motivar y difundir el uso de materiales y diseñar programas adecuados y favorables para efectos de programación curricular.

La investigación es viable; actualmente debido a la manera tradicional de la mayoría de docentes y de los estudiantes, quienes se mueven con la consigna: aprender

por aprender; también los padres de familia están dispuestos a colaborar con la investigación, además se posee los recursos humanos e instrumentos de evaluación.

Se considera que el estudio tiene un aporte pedagógico; en el sentido de haber trabajado contenidos y estrategias en la enseñanza para las capacidades de aprendizaje en matemática. Es necesario que el docente emplee las estrategias e instrucciones que habrán de ayudarle en ese noble propósito, el programa se orientará a mejorar el aprendizaje de cada estudiante si conocemos cómo aprende, nuestro objetivo educativo es lograr que el alumno aprenda a aprender, entonces debemos apostar por ayudarlo a conocer y mejorar sus propios estilos de aprendizaje. Hay abundantes investigaciones que muestran prácticamente la mayoría de los estudiantes con la capacidad de aprender y ser competentes en matemáticas. Incluso antes de entrar a la etapa escolar, ya que en la edad escolar tienen ya capacidad de captar los conceptos e ideas que son un requisito para la comprensión matemática más compleja.

3. Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo general

Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

3.2 Objetivos específicos

Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

4. Hipótesis de estudio

4.1 Hipótesis general

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

4.2 Hipótesis derivadas

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.

5. Variables

5.1 Variable independiente

Programa “TANGRAM”

5.2 Variable dependiente

Capacidades de aprendizaje en matemática

Dimensiones:

Capacidades de comunicación de ideas matemáticas

Capacidades de representación de ideas matemáticas.

Capacidad de resolución de problemas matemáticos

5.3 Operacionalidad de variables

Tabla 1. Operacionalidad de variables

VARIABLE	OBJETIVOS	CONTENIDO	METODOLOGÍA	EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
<p>“Programa Tangram”</p> <p>Definición. Es un programa estructurado con actividades lúdicas, con contenidos pedagógicos de matemática para mejorar las capacidades de aprendizaje en matemática.</p>	<p>General: Mejorar las capacidades de aprendizaje en matemática.</p> <p>Específicos: 1. Comunicar ideas matemáticas. 2. Representar ideas matemáticas. 3. Resolver problemas matemáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reproduce la figura con la solución delante. • Reproduce la figura sin la solución delante. • Construye figuras calculando su perímetro. • Construye figuras calculando su área. • Construye figuras resolviendo un problema en equipo. • Representa cuadriláteros según las medidas, lados, ángulos, perímetros, áreas. • Usa estrategias para construir figuras geométricas. • Dibuja figuras según su percepción. • Compara resultados al resolver un problema. 	<p>La forma de trabajo a ejecutarse será en base al uso de fichas prácticas (Tangram), dinámicas para cada sección de aprendizaje a realizarse.</p> <p>De otra parte se cita a los padres de familia y se conversa con ellos sobre el apoyo académico que se le debe brindar al estudiante durante la investigación y se realiza el seguimiento. Principio: Se aprende mejor aquello que concuerda con nuestros principios.</p>	<p>Para la Evaluación de entrada se utilizará una prueba (pre-test). La evaluación de salida se utilizará la misma prueba (Post-test).</p>	<p>Prueba Pre-test y Pos-test.</p>
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	CÓDIGO	EVALUACIÓN	INSTRUMENTO
<p>Capacidades de Aprendizaje</p> <p>Definición:</p>	<p>Capacidades de comunicación de ideas matemáticas</p>	<p>Inicio</p> <hr/> <p>Proceso</p> <hr/> <p>Logro previsto</p>	<p>C</p> <hr/> <p>B</p> <hr/> <p>A</p>	<p>Para la Evaluación de entrada se</p>	<p>Prueba Pre-test y Pos-test.</p>

Las capacidades de aprendizaje en matemática es la aptitud, una serie de herramientas naturales que se posee para aprender y cultivar un aprendizaje, y se priorizó estas tres dimensiones.		Logro destacado	AD	utilizará una prueba (pre-test). La evaluación de salida se utilizará la misma prueba (Post-test).
	Capacidades de representación de ideas matemáticas.	Inicio	C	
		Proceso	B	
		Logro previsto	A	
		Logro destacado	AD	
	Capacidad de resolución de problemas matemáticos	Inicio	C	
		Proceso	B	
		Logro previsto	A	
		Logro destacado	AD	

CAPÍTULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Antecedentes de la investigación

Son diversos los estudios realizados respecto a la efectividad del tangram para desarrollar las capacidades de aprendizaje; sin embargo, una vez revisadas las diferentes bases de datos internacionales más que las nacionales, se confirma la necesidad de desarrollar una investigación más profunda, porque las necesidades de conocimiento aún no han sido satisfechas. Se ha revisado diversas investigaciones:

1.1 Antecedentes internacionales

Lupiáñez y Rico (2006) en su estudio *Análisis didáctico y Formación inicial de Profesores: organización de competencias y capacidades de los escolares en el caso de los números decimales*, concluyen:

La descripción de capacidades y su contribución al desarrollo de competencias que realizan los grupos de profesores en formación al llevar a cabo el análisis cognitivo, pone de manifiesto algunas potencialidades de esta técnica.

En primer lugar, permite a los grupos de futuros profesores establecer una relación entre el currículo global de todo un nivel educativo, con el nivel local relativo a un tema específico. Partiendo de las directrices expresadas en el currículo oficial de un nivel educativo, los profesores en formación establecen las capacidades que deben desarrollar los escolares de ese nivel en torno a un tema concreto, y describen en qué medida esas capacidades contribuyen a la formación matemática general de esos escolares en términos de competencias.

En segundo lugar, con esa descripción de capacidades los futuros profesores ya no tratan con la generalidad que tiene cualquier tema de matemáticas, sino que ese tema se concreta en una serie de actuaciones, enunciadas en términos de

habilidades y destrezas, que se espera que los estudiantes dominen al finalizar el desarrollo de la unidad didáctica.

En tercer lugar, como parte de la planificación de una unidad didáctica, los futuros profesores, merced a esta descripción de capacidades, y a los niveles de desarrollo de las competencias, relacionan el análisis de contenido con el análisis de instrucción, desde dos puntos de vista:

- Por una parte, los profesores en formación disponen de criterios para estudiar, seleccionar y diseñar las tareas que habrán de resolver los escolares a lo largo de la implementación de la unidad didáctica. Si el objetivo es que los escolares lleguen a desarrollar ciertas capacidades, esa capacitación ha de mostrarse en la ejecución de tareas que muestren de qué son ó no capaces esos escolares. Por eso, las tareas que se planteen a los escolares han de tener en cuenta el uso del conocimiento matemático que se describe en la selección de capacidades a desarrollar.
- Por otra parte, al delimitar qué capacidades desean que desarrollen sus escolares, los futuros profesores están sentando las bases para el diseño de actividades de evaluación. Estas actividades deben permitirles valorar el grado de desarrollo de las capacidades que desean evaluarse.

En cuarto lugar, mediante la descripción de capacidades y competencias que realizan los profesores en formación, éstos hacen explícitas la manera que tienen de entender las matemáticas y de cómo se aprenden.

Pérez (2008) en su estudio: *Los juegos didácticos recreativos y su influencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en niños del sexto y séptimo año de educación básica de la escuela fiscal mixta "amemos al niño" de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de manta, en el período lectivo 2007-2008*, concluye que los maestros no usan el juego, instrumento valioso de ayuda, para el desarrollo lógico-matemático de sus estudiantes. Se percibe una gran debilidad de los docentes sobre el conocimiento de los juegos didácticos, su importancia, procesos de aplicación, condiciones y recursos necesarios para que se constituyan en herramientas útiles en el aula.

Mediante la aplicación de juegos didácticos creativos, novedosos y recreativos, la matemática se constituiría en una actividad escolar muy apasionante. El trabajo realizado ha permitido lograr nuevas y enriquecedoras experiencias, las cuales fortalecerán, sin

duda, la tarea docente, facilitando el conocimiento sobre las condiciones individuales y grupales de docentes y estudiantes de la escuela.

Flores (2009) realiza su estudio: *Metodología para el empleo del tangram como medio de enseñanza en el tratamiento de las figuras planas en el primer ciclo de educación primaria*, en La Habana. En este estudio se registran las siguientes conclusiones:

1. La sistematización teórica realizada por la autora permitió determinar la importancia de los medios de enseñanza, como componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, las potencialidades del Tangram como medio para interactuar con las representaciones de las figuras geométricas y propiciar que la ejercitación de los contenidos sea más científica y objetiva.
2. La aplicación de los instrumentos confeccionados permitió constatar el diagnóstico de su estado actual, identificando el desconocimiento del Tangram por parte de los docentes, insuficientes orientaciones metodológicas en los documentos normativos y limitar su empleo a un solo grado del primer ciclo.
3. Los estudios teórico prácticos realizados permitieron diseñar en correspondencia con el objetivo de la investigación, una metodología para ser aplicada por los docentes del primer ciclo de la escuela “República Popular de Angola”, dirigida a lograr el empleo del Tangram como medio de enseñanza al realizar el tratamiento de las figuras planas. Se corresponde con las habilidades a lograr por los escolares al trabajar el contenido señalado y está estructurada por objetivo, pasos metodológicos y formas de implementación y evacuación (p. 88).

Recomienda analizar la posible aplicación de esta metodología y el folleto que se propone para el empleo del Tangram, medio de enseñanza, para trabajar las figuras geométricas en el primer ciclo de la Educación Primaria en otras escuelas del municipio Boyeros; también se propone perfeccionar los pasos metodológicos y actividades en correspondencia con el diagnóstico del grupo escolar donde se aplique.

Peña Mecina (2010), en su investigación *Enseñanza de la Geometría con TIC en Educación Secundaria Obligatoria*, concluye que las dificultades en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría clásica se deben a la falta de dinamismo, también a la dificultad en la construcción, inclusive a la falta de visión del problema en su

conjunto. Además, el uso de las TIC en la enseñanza de la Geometría en ESO puede paliar las referidas dificultades. Por otro lado, se han identificado diversos recursos TIC para la enseñanza de la Geometría en ESO: ordenadores con acceso a Internet para acceder a páginas web dedicadas a la enseñanza de la Geometría, también el cañón de proyección y la pizarra digital interactiva; se debe disponer programas de Geometría Dinámica: el Geogebra (software libre), programas de poliedros: Poly Pro y programas para realizar cuestionarios y exámenes interactivos: Clic y Hot Potatoes, así como el tangram, el geoplano, el Proyecto Descartes y el uso de WebQuest. Otros recursos más avanzados y motivadores para el alumnado: redes sociales y plataformas de enseñanza.

Sofan Fiangga (2013), en su estudio *Diseñando Tangram como un juego de actividades en la Introducción al Concepto de Área de conservación en el tema de área de Medición*, concluye que el uso de tangram en la conservación de la zona tiene la posibilidad de proporcionar una secuencia de aprendizaje mediante el uso de las propiedades importantes de tangram, el cual puede descomponerse y componer de una u otra forma. Estas son las propiedades esenciales de tangram, también se pueden utilizar con el propósito de guiar a los estudiantes quienes deben entender el concepto de la conservación de la zona.

La idea de la conservación de la zona es realmente difícil de entender, cuando ellos podrían observar la medición: lo mismo desde cualquier punto de vista; es el proceso de pensamiento de-centrado: el principal punto de medición es que el tamaño del objeto permanece invariable independientemente de las posiciones que se cambian (Piaget, 1960, en Peña Mecina, 2010). Significa que la conservación valor cuantitativo de un área permanece inalterada, mientras su cifra puede ser cualitativamente nueva (Piaget, 1981, en Peña Mecina, 2010).

En realidad, el resultado de la prueba permite inducir que, si los alumnos podían observar que las formas se descomponen en trozos más pequeños, entonces aquellas piezas se podrían comparar fácilmente. Desde la perspectiva del "tangram vendido en pedazos", los estudiantes inducen el hecho de que a mayor precio más grande será el área.

Por otra parte, los estudiantes aprenden la descomposición de la forma geoméricamente, también a razonar usando la noción de área. Sobre investigación, el tangram genera una buena oportunidad para que comprendan la descomposición y el área de composición. Es decir, ofrece a los estudiantes la oportunidad de relacionar la idea del precio con el área de medición: proceso para cuantificar el tamaño de un área de superficie.

Nyet Moi y Chin Lu (2014), en su estudio *Fostering Students' Creativity through Van Hiele's 5 phase-Based Tangram Activities [Fomentar la creatividad de los estudiantes a través de 5 Actividades Tangram Basado en Van Hiele]*, concluyen que el tangram no es sino herramienta de manipulación concreta, ofrece mucha utilidad para el aprendizaje de la geometría, además facilita desarrollar mejor la creatividad cuando se integra con Van Hiele cinco fases de aprendizaje. De esta manera, los estudiantes maximizan la libertad ejercitando la imaginación y la creatividad. En estos contextos, los estudiantes muestran gran mejoría de su creatividad en la prueba de figuras, aunque todavía se obtiene variados resultados, considerando que la creatividad del estudiante es impredecible, varía por los diferentes grados de estudios.

Se percibe la limitación de este estudio: falta de entrevistas con los estudiantes, con el propósito de construir la fuente de datos para fundamentar las conclusiones de preguntas abiertas, obteniendo de esta manera la visión más clara sobre las figuras construidas por los estudiantes. Además, los profesores de matemáticas deben analizar y

evaluar sus prácticas y creencias, para optimizar las oportunidades de los niños en el desarrollo de su creatividad. Los años de la primera infancia constituyen la base para el aprendizaje posterior, también son oportunidades específicas para el desarrollo de la creatividad geometría en la educación temprana. En las escuelas primarias de Malasia, se proporcionan oportunidades excepcionales para el desarrollo de la creatividad.

Piraquive, López y Llamas (2015) en su estudio *El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples*, atienden el objetivo general: comprobar si la aplicación de un programa basado en diferentes actividades del Tangram potencia y desarrolla las IM, la creatividad y la motivación de los alumnos. Los resultados analizados demuestran que sí, excepto en la variable de motivación. El uso del Tangram ha mejorado la puntuación en creatividad de los alumnos de la muestra. Se ha pasado de una puntuación de 16.52 a 19.57. Estos hallazgos fueron verificados con las afirmaciones de Benítez (2008), quien afirma que el tangram constituye un auténtico recurso para liberar la creatividad.

1.2 Antecedentes nacionales

Bastian Valverde (2012) realiza un estudio de tipo no-experimental y correlativa, con el objetivo de demostrar la relación de la comprensión de lectura con la resolución de problemas matemáticos, en los alumnos del 6to grado del nivel primario de las instituciones públicas del Concejo Educativo Municipal del distrito de La Molina, el año 2011. La muestra estuvo constituida por 265 alumnos, tomada de una población de ocho instituciones educativas del distrito. Se usó la Prueba de Complejidad Lingüística Progresiva (CLP 6 – FORMA A) de los autores Alliende, Condemarín y Milicic, con el propósito de medir “su nivel de comprensión de lectura general y los niveles de los tipos de comprensión literal e inferencial”; Además se usó la prueba de

resolución de problemas matemáticos, diseñada por la autora de la investigación citada, con el propósito de conocer el nivel de esta variable.

Para relacionar los puntajes de la comprensión de lectura con los puntajes de la resolución de problemas matemáticos, se utilizó la prueba estadística de la correlación de Pearson, cuyos resultados demuestran la existencia de correlación estadísticamente significativa entre las dos variables de estudio, con una seguridad estadística del 99%. De la misma manera, demuestra la correlación estadísticamente significativa de ambos tipos de comprensión de lectura con la resolución de problemas matemáticos, al mismo nivel de seguridad estadística. Por otro lado, tanto la comprensión de lectura, como la resolución de problemas matemáticos, exhiben un nivel regular, con mayor rendimiento en la comprensión de lectura.

Maguiña y Susanibar (2013), en su estudio *Eficacia del modelo Van Hiele en la enseñanza de la geometría*, cuyo modelo explica dos procesos: uno explica la evolución del razonamiento geométrico; es decir, cómo evoluciona. El otro explica cómo el profesor ayuda a sus alumnos, con el propósito de mejorar la calidad de su razonamiento., en las diferentes fases del proceso de aprendizaje. Concluyen que el modelo Van Hiele ha mejorado el aprendizaje de la geometría, mostrando mayor entusiasmo y concentración. En realidad, los resultados muestran que la gran mayoría de las estudiantes han logrado satisfactoriamente los niveles de razonamiento 0 y 1 según el Modelo van Hiele.

Chipa Ramos (2014), en su estudio *Aprendizaje cooperativo en el desarrollo de las capacidades, en el área de Matemática*, concluye que el uso de las estrategias de aprendizaje cooperativo ha mejorado significativamente el desarrollo de las capacidades de los estudiantes en el área de matemática, en la I. E. A. “Jaime White” de Puerto Maldonado, según la prueba de entrada y la prueba de salida. El 98% de los niños y niñas realizó con facilidad la medición de distintas figuras y prefieren realizar sus trabajos en grupos y promueve fomentar la práctica de los talleres de aprendizaje cooperativo en el desarrollo de las capacidades del área de matemática.

Catachura Ramírez (2015), en su estudio *Efectividad del programa "Asterisco" en el mejoramiento de las actitudes hacia la matemática en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa José Antonio Encinas Franco" Huaytarí-Tacna*, concluye que, de acuerdo con los objetivos específicos, la media para las dimensiones afectividad, aplicabilidad y habilidad hacia la matemática después del desarrollo del Programa Asterisco es significativamente mayor a la media antes de la aplicación. Por último, respecto al objetivo general, se menciona que la media para la variable actitudes hacia la matemática antes de la ejecución del programa es significativamente menor a la media después de la aplicación del programa.

2. Bases teóricas

2.1 Marco histórico

2.1.1 Marco histórico del Tangram

Según Oña Oña (2009), no se sabe quién inventó el juego, tampoco cuándo. En el siglo XVIII, aparecen las primeras publicaciones chinas sobre el juego; sin embargo, por entonces el juego ya era muy conocido en varios países. El Tangram en China era muy conocido y popular, lo consideraban el juego para mujeres y niños.

Desde el siglo XVIII, en América y en Europa aparecen publicadas varias traducciones de libros chinos, en los cuales aparecen explicaciones sobre las reglas del Tangram; este juego era llamado "el rompecabezas chino", además se volvió muy popular, lo jugaban niños y adultos, también jugaban personas comunes y personalidades del mundo de las ciencias y las artes; en otras palabras, se constituyó en una diversión universal.

El francés, Napoleón Bonaparte, fue un verdadero especialista en Tangram, desde su exilio en la isla de Santa Helena. La mayoría de los libros europeos copiaron las figuras chinas originales. Por el año 1900 se inventaron nuevas figuras y formas

geométricas, aproximadamente existían 900. Los primeros libros sobre el Tangram aparecieron en Europa a inicios del siglo XIX, presentaron figuras y soluciones. Los libros presentaban cientos de imágenes, en su mayor parte figurativas: animales, casas y flores.

Por 1973, Joost Elffers y Michael Schuyt, diseñadores holandeses, elaboraron la edición rústica con 750 figuras nuevas, se produjo así el total de más de 1.600. La edición de este año ha vendido hasta el año 2009 más de un millón de ejemplares en todo el mundo. Por entonces se había recopilado para el Tangram aproximadamente 16.000 figuras.

Se han encontrado resultados matemáticos más rigurosos; por ejemplo, la demostración de que pueden construirse 13 polígonos convexos con el tangram chino, cuya demostración la realizó Fu Traing Wang y Chuan-Chih Hsiung en 1942 (Ruiz López, 1989).

El tangram es un juego de mucha tradición, sus orígenes se ubican en China. Con las piezas del tangram se puede formar más de 900 figuras diferentes (Cordeiro y Pérez Sanchis, 2016). En relación con el tangram, los egipcios de la antigüedad usaban dos líneas perpendiculares un triángulo rectángulo de dimensiones 3, 4 y 5, con el propósito de dibujar. “Cualquier otro triángulo rectángulo hubiese servido para esa tarea, pero posiblemente no conocían otro con dimensiones diferentes y no proporcionales a aquellas” (Ortiz Fernández, 2008, p. 67).

3. Marco filosófico

La filosofía de una educación cristiana constituye un gran aporte para la formación de valores y principios. White (2015), en su libro *Conducción del niño*, considera que la comprensión de la voluntad de Dios debe convertirse en el tema de la obra de nuestras vidas, únicamente en la medida de que hagamos esto educaremos correctamente a nuestros hijos. Asimismo, menciona que existe un puesto del deber por encima de otros, quienes requieren el cultivo de la mente, cuyas facultades intelectuales

y físicas requieran un tono saludable y vigoroso: la educación de los niños. Dios nos ha creado con todas las facultades para pensar y actuar correctamente.

Al enseñar matemática se lo debiera hacer de forma práctica. Se debiera enseñar a todo joven y niño no solamente a resolver problemas imaginarios, sino a realizar cuenta exacta de sus propios ingresos, gastos a valorar y usar el dinero (White, 2008).

4. Marco teórico

Capacidades de aprendizaje en matemáticas

Talentos, aspectos significativos y rendimiento escolar

Según Miguel López y Moya Gutiérrez (2011), el escenario donde se desarrollan los estudiantes deben revelar: altas capacidades, genio, talento, precocidad, prodigio, eminencia. Son necesarios el talento académico, talento matemático, talento verbal, talento motriz, talento social, talento artístico, talento musical, talento creativo. A continuación, se presentan un cuadro en tres columnas, determinado los talentos, los aspectos significativos y el rendimiento académico.

Talentos	Aspectos significativos	Rendimiento escolar
Talento motriz	Destacan, respecto a los alumnos de su edad, en las aptitudes físicas tales como agilidad, coordinación de movimientos, etc.	Se les considera como buenos gimnastas y sus habilidades especiales las demuestran cuando realizan deportes, ballet, danzas, etc.
Talento social	Destacan considerablemente en habilidades de interacción social. Ejercen una influencia importante en el funcionamiento del grupo, en el que suelen desempeñar el papel de líderes. Tienden a organizar los juegos y las tareas de los demás y son capaces de asumir responsabilidades no esperadas para su edad. La capacidad de liderazgo se suele presentar desde edades tempranas (Educación Infantil). En la mayoría de los grupos en los que se integran, desempeñan el papel de líder y a ellos acuden en busca de ayuda otros compañeros.	Su rendimiento escolar es normal o bueno, pero no suelen destacar especialmente en algún área en concreto.
Talento artístico	Manifiestan una habilidad excepcional para las artes (dibujo, pintura, modelado, etc.) Disfrutan mucho con sus realizaciones y dedican mucho tiempo a este tipo de actividades. Este tipo de talento se puede manifestar desde edades tempranas, muy pequeños, ya que de forma espontánea realizan actividades muy variadas de tipo artístico.	Sus resultados académicos suelen ser intermedios y es posible que aparezcan en algún área escolar. <i>Orientaciones para los profesores:</i> es importante incluir actividades figurativas en las tareas habituales, como ayudas a la representación o a la expresión de informaciones. Es probable que sea difícil motivarles en tareas excesivamente alejadas de sus intereses, razón por la cual, una excesiva presión podría ser contraproducente.
Talento musical	Presentan una extraordinaria capacidad para el aprendizaje de la música. No solo muestran atención y gusto por la música, sino una intensa y muy fina percepción musical. Desde muy pequeños pueden reproducir fielmente canciones y melodías, y, en algunos casos, cuando se les proporciona algún instrumento de teclado, son capaces de tocar melodías sin un previo aprendizaje.	El rendimiento escolar es variable. Suele existir cierta concordancia y relación entre el rendimiento escolar en música con el rendimiento escolar en matemáticas.

Talentos	Aspectos significativos	Rendimiento escolar
Talento académico	Presentan unas capacidades relevantes para el aprendizaje. Los alumnos con talento académico no presentan las características definitorias de los alumnos superdotados, pero aprenden a un ritmo muy rápido los contenidos de las áreas del currículo. A veces se confunde a este tipo de talentosos con los alumnos superdotados, porque obtienen resultados espectaculares en la escuela.	Son grandes consumidores de conocimientos y manejan una alta cantidad de información. <i>Orientaciones para los profesores:</i> es importante disponer de actividades y temas de ampliación «de reserva», dado el rápido ritmo de aprendizaje de estos alumnos. Se debe vigilar de cerca su interacción social con otros alumnos y estar preparado para intervenir si surgen problemas.
Talento matemático	Destacan en aptitudes intelectuales tales como el razonamiento lógico-analítico y formas de pensamiento visual y espacial. Muestran una habilidad excepcional para el aprendizaje de las matemáticas (sistemas de numeración, operaciones de cálculo, resolución de problemas, etc.)	Su rendimiento escolar en el área de matemáticas es muy alto. Pueden no llegar a sobresalir en el resto de áreas. <i>Orientaciones para los profesores:</i> las diferencias de rendimiento entre áreas no son debidas a la mala disposición del alumno sino al desnivel de sus capacidades. Se reforzará los pequeños avances en las materias que son más difíciles para ellos y también la utilización del lenguaje como forma de expresión.
Talento verbal	Destacan extraordinariamente en las habilidades y aptitudes intelectuales relacionadas con el lenguaje: capacidad de comprensión, fluidez expresiva, dominio del vocabulario, aprendizaje de la lectura y la escritura, etc. Cuando se interesan por algún área de conocimiento como la literatura, la historia o las ciencias, pueden llegar a conseguir un gran dominio de las mismas.	Como el lenguaje tiene una repercusión importante en la mayoría de las áreas escolares, el rendimiento de estos alumnos suele ser bueno a excepción de las áreas como matemáticas o artística, en las que el lenguaje tiene una menor influencia. <i>Orientaciones para los profesores:</i> estos niños pueden parecer más inteligentes de lo que realmente son. Esto debe tenerse muy en cuenta en la planificación de objetivos y, sobre todo, en el momento de plantear exigencias o generar expectativas.

Talentos	Aspectos significativos	Rendimiento escolar
Talento creativo	Producen gran número de ideas diferentes sobre un tema. Sus ideas y realizaciones suelen ser originales y poco frecuentes. Ante un problema encontrarán soluciones múltiples y variadas, aunque en ocasiones les resulte difícil seguir un proceso lógico para elegir la más adecuada. Suelen ser bastante aceptados por sus compañeros, porque son divertidos y originales. Generalmente están bien integrados en su grupo. Suelen tener gran sentido del humor. Son propensos a las bromas, siendo muy lúdicos y juguetones.	El rendimiento escolar no siempre es satisfactorio y ante planteamientos educativos muy rígidos pueden llegar a manifestar una actitud negativa hacia todo lo que supone lo escolar. <i>Orientaciones para los profesores:</i> las respuestas que implican creatividad son de tipo divergente, es decir, a menudo son distintas de lo que lógicamente deberíamos esperar. Debe evitarse una presión sistemática sobre este tipo de respuestas y, sobre todo, evitar las atribuciones de mala intención, agresividad o interés por la provocación. En la medida en que sea posible, se valorará el interés, la complementariedad o la originalidad de la respuesta.

Fuente: Castelló/Martínez, 1999, en Miguel López y Moya Gutiérrez, 2011, pp. 14-16),

Modelos explicativos del alto rendimiento intelectual

Por los años 80, Stenberg y Gardner presentaron sus respectivas teorías, cuyas teorías generaron la revolución sobre la concepción de la sobredotación. Gardner, con su teoría sobre las inteligencias múltiples 3, acepta la inteligencia: un potencial fomentado o no mediante la estimulación del ambiente y/o la cultura, llegando hasta un adecuado nivel

de competencia. En este sentido, todos los sujetos tienen la posibilidad de desarrollar las inteligencias (múltiples).

a) Modelos basados en el rendimiento

La teoría de Renzulli de los tres anillos, de 1978, establece tres variables complejas, más o menos relacionadas con la inteligencia: capacidad intelectual superior a la media, la creatividad y el compromiso o motivación con la tarea.

CUADRO 1. Teoría de los tres anillos, de Renzulli



Fuente: Miguel López y Moya Gutiérrez (2011, p 17).

b) Modelos socioculturales

Según estos modelos socioculturales, la cultura y la sociedad del momento consideran el talento especial en dicha situación, el contexto social y familiar, en la condición de favorecedores, o no, del correcto y adecuado desarrollo del sujeto superdotado. Este modelo comprende dos modelos:

Modelo de Tannenbaum. Este modelo de 1986, posteriormente revisado y completado en 1997; según este modelo, el rendimiento superior resulta de cinco factores determinantes: Capacidad general, considerada como «factor g», aptitudes específicas excepcionales, factores no intelectuales como motivación y autoconcepto, contextos familiares y escolares estimulantes e influyentes, el factor suerte.

Modelo de Mönks. En 1992, Mönks revisa la teoría de los tres anillos de Renzulli desde una perspectiva social y cultural, llegando a desarrollar el “Modelo Triádico de la Sobredotación”, se introducen tres nuevos factores: la familia, el colegio y los compañeros, los cuales interactúan con los tres anteriores (inteligencia, creatividad y compromiso con la tarea).

c) Modelos cognitivos

Estos modelos tienen su fundamento sobre los principios de la psicología cognitiva, identifican procesos y estrategias cognitivas, los cuales se activan durante la realización de las tareas de nivel superior. Se detecta los procesos de funcionamiento intelectual de las personas superdotadas. La Teoría Pentagonal Implícita de Sternberg (1986) es la más destacada en estos modelos. Esta teoría facilita el conocimiento del funcionamiento intelectual de los alumnos superdotados. En este sentido, una persona superdotada reúne por lo menos cinco criterios:

Criterio de excelencia: predominio superior en algún campo o conjunto de dimensiones en comparación con sus compañeros.

Criterio de rareza: alto nivel de ejecución en algún aspecto excepcional o poco común con respecto a sus iguales.

Criterio de productividad: capacidad superior en el trabajo de algún campo específico.

Criterio de demostrabilidad: esta sobredotación tiene que demostrarse a través de pruebas válidas y fiables.

Criterio de valor: además de manifestar un rendimiento superior, esa capacidad debe ser reconocida y valorada por los demás y por la sociedad.

d) **Cuatro nuevos modelos**

Durante los últimos años han aparecido modelos más globales, alguno de ellos basado en los modelos anteriores.

Modelo diferenciado de superdotación y talento. Se debe diferenciar en forma precisa los términos: “superdotación” y “talento”. La primera refiere a sujetos quienes presentan competencias naturales no entrenadas y aparecen en forma espontánea. El talento, por su parte, refiere el dominio de habilidades desarrolladas en área específica. El modelo presenta cinco dominios de aptitudes, las capacidades que componen la superdotación: intelectual, creativo, socioafectivo, sensomotriz y otros.

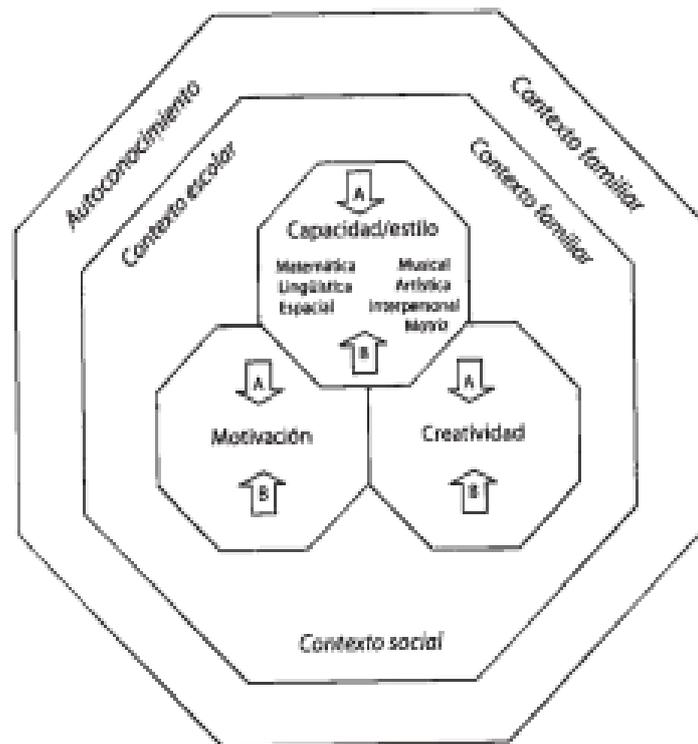
Modelo global de la superdotación, de Pérez. Viene a ser el resultado de la revisión de los modelos teóricos surgidos hasta el momento, inclusive de las teorías de la inteligencia y de diversas investigaciones realizadas. Se basa en el modelo de Renzulli, le da importancia a la interacción de los tres factores fundamentales (inteligencia, creatividad y compromiso con la tarea), añadiendo siete núcleos de capacidad: matemática, lingüística, motriz, musical, artística, espacial e interpersonal.

Para Pérez (2002), los aportes de este modelo se resumen en las siguientes ideas:

1. Es un modelo de “coalescencia” o combinación de distintas variables, cuya base es más cualitativa que cuantitativa.
2. La “inteligencia”, capacidad general (CI), es una condición necesaria, no suficiente para el desarrollo de la capacidad superior.
3. Los elementos “posibles” y los contextos determinan el desarrollo de la capacidad superior.

4. La motivación y algunos factores de la personalidad condicionan a medio y largo plazo las ejecuciones brillantes.

CUADRO 2. Modelo global de los factores que componen la superdotación^B



Fuente: Pérez (2006, en Miguel López y Moya Gutiérrez, 2011, p 20).

Modelo psicosocial de "filigrana". En 1997, Tannenbaum hace una revisión de su modelo psicosocial de los cinco factores de 1986, luego introduce algunas modificaciones:

- ✓ Capacidad general, considerada como factor G.
- ✓ Aptitudes específicas, como habilidades mentales primarias o las distintas habilidades descritas por Guilford.
- ✓ Factores no intelectuales, como motivación y autoconcepto.
- ✓ Influjos ambientales, familiares, y escolares.
- ✓ Factor suerte.

Modelo explicativo de la superdotación, de Prieto y Castejón. Este modelo explica la superdotación en forma abierta y flexible. Tiene cuatro componentes esenciales:

- ✓ *Habilidad intelectual general:* recoge la inteligencia fluida, la capacidad intelectual general del tipo analítico, factor g, otros componentes cognitivos: atención y memoria de trabajo, actitudes intelectuales específicas de carácter verbal, numérico, espacial, etc.
- ✓ Capacidad de manejo del conocimiento, en dominios generales y particulares de contenido, de forma cualitativa y cuantitativa.
- ✓ Personalidad: habilidades interpersonales, intrapersonales, etc.
- ✓ El ambiente.

TABLA 2. Esquema de los modelos explicativos de las altas capacidades

	MODELOS	AUTORES	PROCESOS	AÑO
MODELOS INICIALES	Basado en el rendimiento	Modelo de Renzulli	<ul style="list-style-type: none"> - capacidad intelectual por encima de la media. - creatividad elevada. - compromiso con la tarea. 	1978
	Modelo sociocultural	Modelo Tannenbaum	<ul style="list-style-type: none"> - capacidad general, considerada como factor g. - aptitudes específicas excepcionales. - factores no intelectuales como motivación y autoconcepto. - contextos familiares y escolares estimulantes e influyentes. - factor suerte 	1986

	MODELOS	AUTORES	PROCESOS	AÑO
MODELOS INICIALES	Modelo sociocultural	Modelo de Mönks	<ul style="list-style-type: none"> - amplía la teoría de Renzulli incluyendo factores psicosociales: - familia. - colegio. - grupo de iguales. 	1992
	Modelo cognitivo	Teoría pentagonal implícita de Sternberg	<ul style="list-style-type: none"> - criterio de excelencia. - criterio de rareza. - criterio de productividad - criterio de demostrabilidad. - criterio de valor 	1986
		AUTORES	PROCESOS	AÑO
MODELOS ACTUALES	Modelo global de la superdotación de L. Pérez		Teoría de Renzulli: <ul style="list-style-type: none"> - capacidad. - creatividad. - aplicación a la tarea. Junto a siete núcleos de capacidad: <ul style="list-style-type: none"> - matemática - lingüística - espacial - motriz - musical - artística - interpersonal. Dos componentes: <ul style="list-style-type: none"> - probables - posibles 	1998
	Modelo psicosocial de «filigrana» de Tannenbaum		Cinco factores: <ul style="list-style-type: none"> - capacidad general, considerada como «factor g». - aptitudes específicas. - factores no intelectuales como motivación y autoconcepto. - contextos familiares y escolares estimulantes e influyentes. - factor suerte. Han de darse en combinación.	1997
	Modelo explicativo de la superdotación de Prieto y Castejón		<ul style="list-style-type: none"> - habilidad intelectual general. - capacidad de manejo del conocimiento. - personalidad. - ambiente. 	1997

Fuente: Prieto y Castejón (2000, en Miguel López y Moya Gutiérrez, 2011, pp. 21 y 22)

e) Teoría de las inteligencias múltiples

Gardner (1998) hace análisis de las teorías y estudios sobre la inteligencia; además muestra la importancia de una nueva concepción más extensa y amplia, unificando los ejes fundamentales de los distintos enfoques.

Ferrándiz García (2004, en Miguel López y Moya Gutiérrez, 2011, p. 23), los principios para definir las inteligencias son los siguientes:

- ✓ Las habilidades dependen de zonas cerebrales más o menos circunscritas. De hecho en los casos de daño cerebral, el sujeto puede perder por completo esa capacidad o inteligencia.
- ✓ Se puede tener muy buena destreza en algunos campos y ser muy torpe en otros, lo que evidencia la posibilidad de la existencia de múltiples inteligencias.
- ✓ La existencia de una o más operaciones o mecanismos básicos de procesamiento de información que pueden manejar determinada clase de información.
- ✓ Una inteligencia tiene un desarrollo ontogenético y hay posibilidades de modificación y capacitación mediante la educación. No todas las inteligencias se empiezan a desarrollar al mismo tiempo. El lenguaje, por ejemplo se empieza a desarrollar tempranamente; sin embargo, la inteligencia intrapersonal, de conocimiento de sí mismo, es más tardía.
- ✓ Una inteligencia específica es más verosímil si pueden rastrearse sus antecedentes filogenéticos, incluyendo capacidades compartidas con otras especies, como puede ser el canto.
- ✓ La psicología cognitiva puede estudiar cada inteligencia por separado y mostrar su relativa autonomía del resto. Por ejemplo, en el test de Wechsler hay subescalas para medir casi todas las inteligencias.
- ✓ Los hallazgos psicométricos avalarían la existencia de inteligencias múltiples, en la medida en que prueban que muchas tareas complejas de una inteligencia requieren varias habilidades y, al revés, que varias inteligencias pueden concurrir para obtener resultados en una determinada habilidad.

Características de las inteligencias múltiples

TABLA 3. Características de las inteligencias múltiples y ejemplo de actividades

Inteligencia	Características	Ejemplo de actividades para trabajar
Lingüística-verbal	Es la capacidad de usar el lenguaje de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye varias habilidades necesarias para el lenguaje (sintaxis, fonética, semántica...). Los alumnos en los que predomina esta inteligencia destacan en la lectura, escritura, narración de historias, etc. y aprenden de una manera más eficaz usando el lenguaje tanto oral como escrito: leyendo, escribiendo, hablando, debatiendo...	<ul style="list-style-type: none"> - Lecturas de libros, revistas, cuentos... - Debates. - Juegos de palabras. - Elaboración de libros, revistas... - Elaboración de mapas mentales con vocabulario relacionado...
Lógica-matemática	Es la capacidad que tiene una persona para usar los números de manera eficaz y de razonar de una manera adecuada. Los alumnos destacarían en matemáticas, resolución de problemas, razonamiento lógico... y su mejor método de aprendizaje es a través de la resolución de problemas, realizar esquemas, trabajar con contenidos abstractos ...	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación y categorización de listas de palabras o partes de las oraciones. - Actividades con materiales sobre los que hay que pensar. - Elaboración de instrucciones sobre actividades simples con un orden lógico determinado. - Ordenar textos o viñetas de un cómic con una secuencia lógica.

Inteligencia	Características	Ejemplo de actividades para trabajar
Espacial	Capacidad para pensar en tres dimensiones, reconocer la forma, el espacio, el color, etc. Dicha capacidad permitiría a una persona retener imágenes y trabajar con ellas mentalmente: transformándolas, modificándolas, analizándolas. Los alumnos con predominio de este tipo de inteligencia destacan en puzzles, lecturas de gráficos, imaginación, etc. El método de aprendizaje más eficaz para estos niños es a través de dibujos, construcciones o elaboración de mapas.	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de presentación que se acompañen con dibujos o ilustraciones. - Elaboración de dibujos e ilustraciones a partir de un texto. - Juegos de imaginación, rompecabezas, dibujos, etc. - Construcciones. - Tareas con mapas, gráficos, etc.
Corporal-kinestésica	Se trata de la capacidad para usar el cuerpo como medio para expresar ideas y sentimientos; así mismo, presenta habilidades de coordinación, equilibrio y flexibilidad. Los alumnos destacan en educación física, en trabajos manuales, representaciones corporales. Aprenden mejor procesando información a través de sensaciones corporales.	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación de papeles, dramatización, realización de movimientos según instrucciones... - Tareas de elaboración y construcción de objetos, presentación y práctica de vocabulario a través de experiencias táctiles. - Demostración de lo aprendido por medio de la actividad, adaptando el comportamiento, la actitud, etc.
Musical	Perceben, discriminan y transforman las formas musicales con gran precisión y destreza. Entre sus capacidades se incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre. Estos alumnos destacan principalmente en la asignatura de música, siendo muy eficaces en el manejo de ritmos, reconocimiento de acordes, rimas, etc. Son alumnos que aprenden de manera más efectiva a través de los ritmos, músicas y cantando.	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades con ritmo y melodía. - Audiciones. - Práctica de material lingüístico o apoyo al texto mediante ruidos o acordes. - Lectura de poemas con énfasis en ciertos sonidos. - Empleo de música de fondo para leer un texto, repasar o retener material nuevo.
Interpersonal	Buena capacidad para mostrar empatía por los demás, entendiendo e interactuando adecuadamente con ellos. A estos niños les gusta y aprovechan el trabajo en grupo. Son buenos compañeros resolviendo conflictos, comunicando adecuadamente... Aprenden de una manera social, comunicando, en grupo, compartiendo, entrevistando...	<ul style="list-style-type: none"> - Juegos y proyectos en grupo. - Actividades que impliquen compartir la información con los demás. - Entrevistas, sondeos... - Escritura de cuentos, historias o composiciones en grupo...
Intrapersonal	Es la habilidad y capacidad de construir una percepción precisa respecto a uno mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Se tienen presentes aptitudes como la autodisciplina, la autoconciencia y la autoestima. Estos alumnos se muestran reflexivos, presentan un razonamiento acertado. Les gusta trabajar solos y aprovechan el trabajo por proyectos y la reflexión.	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades con actuación individual. - Proyectos individuales. - Lectura en silencio. - Escritura de un diario. - Relacionar lo leído o lo visto con uno mismo y con las propias experiencias.

Inteligencia	Características	Ejemplo de actividades para trabajar
Naturalista	Saben distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales y plantas. Destacan en habilidades como la observación, experimentación y reflexión. Son alumnos a los que les gusta el conocimiento del medio y trabajan de una manera eficaz explorando el medio natural.	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer un animal imaginario propio. - Cuantificar animales de una determinada especie. - Elaborar mapas conceptuales relacionados con la naturaleza. - Describir escenas de la naturaleza...

Fuente: Miguel López y Moya Gutiérrez (2011, pp. 24, 25 y 26)

- Incorporan al lenguaje oral un vocabulario avanzado, que utilizan con una compleja estructura lingüística.
- Comprenden de modo excepcional ideas complejas y abstractas.
- Manipulan notablemente símbolos e ideas abstractas, incluyendo la percepción y manejo de las relaciones entre ideas, sucesos y/o personas.
- Formulan principios y generalizaciones gracias a la transferencia de aprendizajes.
- Poseen un comportamiento sumamente creativo en la producción de ideas, objetos y soluciones.
- Tienen un interés profundo y, a veces, apasionado en algún área de investigación intelectual.
- Demuestran iniciativa para seguir proyectos ajenos. Pueden desarrollar aficiones según su propia elección.
- Manifiestan una excepcional capacidad para el aprendizaje autodirigido, aunque posiblemente solo en actividades extraescolares.
- Muestran independencia en el pensamiento, una tendencia hacia la no conformidad.
- Tienen a ser perfeccionistas, intensamente autocríticos y aspiran a niveles elevados de rendimiento; desean sobresalir.
- Poseen una gran sensibilidad y consistencia con respecto a sí mismos y a los otros, a los problemas del mundo y a las cuestiones morales; pueden resultar intolerantes con las debilidades humanas.

Para Calero, García y Gómez (2007), los niños con altas capacidades nos son homogéneos, cuyas características son: memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación, potencial de aprendizaje, creatividad, disincronía (niño-escuela, niño-padres, inteligencia- psicomotricidad, distintos sectores del desarrollo intelectual, capacidad intelectual-afectividad, con sus compañeros).

Según Alonso, Renzulli y Benito (2003), las características de los niños con alta capacidades son: curiosidad, desafío, pensamiento independiente, madurez para el juicio, Pensamientos y acciones originales, Crítica de sí mismo y de las actitudes de otras personas, Búsqueda de la excelencia, Disfrute por las actividades creativas, Indiferencia ante la monotonía de actividades, Sentido del humor, Múltiples intereses, Iniciativa para resolver problemas, Liderazgo, Preferencia por compañeros mayores, Sensibilidad ante los problemas sociales, Habilidad para el aprendizaje, Habilidad para analizar la realidad, Pensamiento flexible, Habilidad para hablar, Manifestación de expresión no verbal, Memoria excelente, Pensamiento divergente, Pensamiento

reflexivo, Timidez, Expansividad, Intereses persistentes, Responsabilidad, Estabilidad/control emocional, Interacción en las relaciones personales, Disfrute por ser el centro de atención, Autoestima, Actitudes indiferentes, Sensibilidad, Exhibicionismo, Compromiso con la tarea, Madurez emocional.

TABLA 4. Características de los niños con altas capacidades¹⁶

Curiosidad	Desea comprobar, saber, descubrir. Está siempre haciendo preguntas, discutiendo sobre los asuntos de la vida.
Desafío	Le gustan los retos, apreciando nuevas y diferentes situaciones.
Pensamiento independiente	Tiene habilidad para la reflexión, para dar su opinión.

Madurez para el juicio	Demuestra madurez por encima de su edad, cuando expresa ideas sobre los hechos de la vida.
Pensamientos y acciones originales	Tiene habilidad para elaborar nuevas ideas completamente diferentes de las que presentan otras personas.
Critica de sí mismo y de las actitudes de otras personas	Tiene habilidad para cuestionarse y evaluarse a sí mismo y a los otros, siendo consciente de sus limitaciones.
Búsqueda de la excelencia	Tendencia a buscar la calidad y excelencia, cuando realiza las tareas.
Disfrute por las actividades creativas	Tiene interés por desarrollar actividades que expresen sus habilidades.
Indiferencia ante la monotonía de actividades	Rechaza tomar parte en actividades diarias habituales y mecánicas. Pierde la motivación, cuando se le somete a la monotonía.
Sentido del humor	Tiene habilidad para percibir, apreciar o expresar situaciones cómicas.
Múltiples intereses	Tiene interés concomitante en áreas diferentes de conocimiento o actuación.
Iniciativa para resolver problemas	Tiene una inclinación natural y enérgica para ser el primero en concebir ideas y llevarlas a la práctica.
Liderazgo	Tiene habilidad para inculcar congruencia de metas.
Preferencia por compañeros mayores	Busca la amistad con personas mayores.
Sensibilidad ante los problemas sociales	Se moviliza y moviliza a otros de casa a intervenir o solucionar problemas sociales.
Habilidad para el aprendizaje	Reconoce las relaciones entre hechos y significados en diferentes áreas del conocimiento.
Habilidad para analizar la realidad	Tiene habilidad para analizar las actitudes de la gente y la realidad que le rodea.
Pensamiento flexible	Tiene la habilidad de cambiar su punto de vista de casa a nuevas ideas, teniendo una mente abierta.
Habilidad para hablar	Tiene facilidad para expresarse claramente, usando un vocabulario adecuado.
Manifestación de expresión no verbal	Tiene habilidad para comunicarse clara y fácilmente usando símbolos escritos, imágenes, sonidos y gestos.
Memoria excelente	Tiene habilidad para memorizar no solo la información obtenida de la lectura del material y hechos de la vida sino también para recordar situaciones experimentadas de casa a guiar futuras acciones.

Pensamiento divergente	Tiene habilidad para producir pensamiento divergente, que está completamente desconectado de la lógica y de la secuencia previa. Habilidad para elaborar alternativas creativas y dirigidas a solucionar problemas.
Pensamiento reflexivo	Tiene habilidad para hacer reflexiones sobre sus actitudes y examinar todos los elementos presentes en una situación específica o idea.
Timidéz	Muestra timidez para exponer sus sentimientos o ideas.
Espansividad	Tiene un comportamiento entusiasta, abierto y comunicativo.
Intereses persistentes	Muestra perseverancia y constancia en áreas específicas de interés, en las que pretende aprender de manera profunda.
Responsabilidad	Toma responsabilidad en la solución de problemas.
Estabilidad/control emocional	Tiene habilidad para enfrentarse a la frustración y expresar sus emociones de manera previa.
Interacción en las relaciones personales	Tiene habilidad para establecer buenas relaciones con personas diferentes en situaciones diferentes.
Disfrute por ser el centro de atención	Disfruta por ser reconocido y valorado por sus ideas expresadas.
Autoestima	Valoración y sentimiento de autorrespeto.
Actitudes indiferentes	Tiene dificultad para concentrar la atención en sus propias actividades.
Sensibilidad	Tiene habilidad para analizar la realidad que le rodea de cara a reaccionar a los estímulos externos.
Exhibicionismo	Presenta un comportamiento de exhibición, conduciéndolo con actitudes exacerbadas, inadecuadas y disonantes con el grupo.
Compromiso con la tarea	Presenta un comportamiento observable, que demuestra interés expresivo, motivación, y esfuerzo personal hacia las tareas en áreas diferentes.
Madurez emocional	Desarrolla un comportamiento psicosocial, en especial la habilidad de ponderar y considerar situaciones, de acuerdo a su edad, o por encima de la misma.

Modelo de Van Hiele

El modelo Van Hiele, marca el diseño del modelo. Podemos señalar entre otras que, en la base del aprendizaje de la Geometría, hay dos elementos importantes “el lenguaje utilizado” y “la significatividad de los contenidos”. Lo primero implica que los

niveles, y su adquisición, van muy unidos al dominio del lenguaje adecuado y, lo segundo, que sólo van a asimilar aquello que les es presentado a nivel de su razonamiento. Si no es así se debe esperar a que lo alcancen para enseñarles un contenido matemático nuevo.

Para terminar estos previos 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

Los niveles son cinco y se suelen nombrar con los números del 1 al 5, sin embargo, es más utilizada la notación del 0 al 4. Estos niveles se denominan de la siguiente manera:

NIVEL 0: Visualización o reconocimiento

NIVEL 1: Análisis

NIVEL 2: Ordenación o clasificación

NIVEL 3: Deducción formal

NIVEL 4: Rigor

Los aportes de Howard Gardner

Con la teoría de la inteligencia múltiples, de ellas se recata la inteligencia lógico-matemática por ser la más compleja en su estructuración y la inteligencia lingüística, asimismo es relevante el tratado sobre la inteligencia visual y espacial, donde los estudiantes piensan en imágenes y dibujos, tienen la facilidad para resolver puzles o rompecabezas, dedican el tiempo libre a dibujar, prefieren juegos constructivos, etc. Sin embargo, debemos estimular todas las inteligencias.

Teoría del aprendizaje de Lev Vygotsky

Para Vygotsky, el pensamiento del niño se va estructurando de forma gradual, la maduración influye para que el niño pueda hacer ciertas cosas o no, por lo que él

consideraba que hay requisitos de maduración para determinar ciertos logros cognitivos, aunque no necesariamente la maduración determine totalmente el desarrollo. No solo el desarrollo puede afectar el aprendizaje, sino el aprendizaje puede afectar el desarrollo. Todo depende de las relaciones existentes entre el niño y su entorno, debe considerarse el nivel de avance del niño, también presentarle información que siga propiciándole el avance en su desarrollo. En algunas áreas es necesaria la acumulación de mayor cantidad de aprendizajes antes de poder desarrollar alguno o que se manifieste un cambio cualitativo.

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. Es decir, 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. Estos niveles de representación son independientes y parcialmente combinables. En el estudiante, frente a una situación desconocida, una de esas formas de representación entra en conflicto con las otras dos, buscando solución; al mismo tiempo, las estructuras mentales potencian el desarrollo cognitivo, elevando a otro nivel más elevado.

a) Tangram

La investigación persigue implementar el Tangram como estrategia fundamental para el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, generando el buen desempeño en el

área de matemática. El tangram es un material muy didáctico; ayuda y orienta el proceso enseñanza-aprendizaje, en un contexto educativo, activando los sentidos, con el propósito de lograr fácilmente la adquisición y comprensión de conceptos, habilidades, actitudes o destrezas; es un juego didáctico muy divertido, atractivo, competitivo; los mismos alumnos pueden construir su propio Tangram, para jugar con las figuras, calcular sus áreas, perímetros, ángulos, resolver problema.

Este método refuerza lo aprendido en clase, les generará mayor interés en esta asignatura, mucho llegan a la escuela con la idea de que las matemáticas son tediosas y aburridas; no son las más deseadas por los alumnos. Este material favorece el desarrollo de habilidades del pensamiento abstracto, de relaciones espaciales, lógica, imaginación, estrategias para resolver problemas, entre otras; es un medio, permite introducir conceptos geométricos; es un gran estímulo para la creatividad.

El tangram se constituye en un instrumento muy valioso, favorece la solución de problemas, mediante la manipulación de material concreto, cuya función es mediar para apoyar la enseñanza-aprendizaje; el estudiante logra despertar, gracias a esta experiencia, los sentidos; de esta manera, se desarrolla los procesos de pensamiento, el lenguaje oral y escrito, la imaginación, la autorregulación y la socialización con sus pares.

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 (Pérez, 1998, citado por Peña Medina, 2010).

“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).

Al implementar 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 y Lev Vygotsky; el primero plantea una teoría psicológica, lo más fundamental es la estructura cognitiva del estudiante; es posible realizar las transformaciones conceptuales jerárquicas necesarias, mediante el uso de material potencialmente significativo, generándose la relación no arbitraria y sustancial con el nuevo conocimiento; el estudiante es un agente activo durante el proceso de aprendizaje; el docente crea un puente cognitivo al organizar el contenido de enseñanza y la aplicación de la teoría de un aprendizaje mediado por instrumentos de origen social, generando así un aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo presenta una constante interacción entre la estructura existente y la nueva información, cuya organización jerarquía posibilita la adquisición de futuros conocimientos, si se crean espacios de motivación, problematizados que construyan y transformen conocimientos; el estudiante pueda relacionarlo, asumiendo una actitud favorable hacia el aprendizaje (significado lógico).

La teoría de Vygotsky plantea que el aprendizaje es producido por 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 requieren la interacción continua entre el estudiante, el profesor y el contenido, permitiendo la modificación de los conceptos previos; es decir, la construcción de conceptos dotados de sentido para el estudiante; el docente favorece para que el estudiante elabore los nuevos significado, mediante el diseño de diversas actividades orientadas a promover la movilización de los conceptos, mientras el estudiante aporta la actividad mental, que promueve la apropiación del contenido construido desde su contexto y su visión personal.

De acuerdo con estas teorías, las herramientas TIC y el tangram se convierten en 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).

a) Orientación y estructura espacial

El espacio es todo aquello que nos rodea (objetos, elemento, personas, etc.). Tener una buena percepción del espacio es ser capaz de ubicarse, desplazarse, de orientarse, de situarse en direcciones múltiples, de analizar las situaciones, circunstancia y de representarlas. La educación de la percepción del espacio es importante para el niño en lo referente a su motricidad, desarrollo intelectual o afectivo y, sobre todo, en su relación con los aprendizajes escolares (lectura, escritura...) y supone una relación entre el cuerpo y el medio exterior.

Las actividades para el conocimiento del espacio pretenden potenciar en el niño la capacidad para reconocer el espacio que ocupa su cuerpo, y dentro del cual es capaz de orientarse. Por lo tanto, el estudiante debe reconocer en primer lugar su espacio corporal, luego el espacio más cercano o próximo donde él se desenvuelve y por último el espacio lejano.

Según Wallon (citado por Romero, 1994), “la espacialidad es el conocimiento o toma de conciencia del medio y sus alrededores, es decir, la toma de conciencia del sujeto, de su situación y de posibles situaciones del espacio que le rodea, su entorno, y los objetos que en él se encuentran”.

Los canales espaciales son:

Vista. Es el receptor de información más importante, ya que la información ocular y la estimulación visual, son el fundamento de la localización espacial.

Auditivo: Tiene una gran importancia, aunque en menor grado que el visual, y sólo llegan a desarrollarlo en su totalidad los individuos.

Cinestésicos y laberínticos: Intervienen en la adopción de determinadas posiciones corporales, estáticas y dinámicas, para interactuar en el espacio.

Táctil: Puede ayudar a la orientación y la localización espacial; sobre todo en las personas invidentes.

La estructura espacial la capacidad para mantener constante la localización de los objetos o sujetos entre sí. Por lo tanto, la orientación y estructuración espacial, constituirán los pilares que permitan el movimiento del niño para organizar el espacio, es decir, de la orientación y la estructuración espacial, surge la organización del espacio.

El tangram como orientación y estructura espacial ayuda significativamente en esta área a desarrollarla. Con el Tangram se puede direccionar (derecha, izquierda, arriba, abajo, delante, atrás) orientar, ubicarse como derecha, izquierda, delante de, detrás de, arribe, abajo, también como el taño, orden, distancia. Los estudiantes establecen sus movimientos de manera adecuada. Y el tangram como orientación y estructura espacial se halla muy ligada con el esquema corporal.

b) Coordinación visomotora

La coordinación implica ejercicios de movimientos controlados y deliberados que requieren de mucha atención, precisión, son utilizados y requeridos especialmente en tareas donde se utiliza de manera simultáneamente ojos manos, dedos; por ejemplo, rasgar, cortar, colorear, escribir, dibujar, etc. Según Jean Piaget (1981, p. 169) en su obra el “Desarrollo mental del niño”: “Las acciones motrices que tienen para el desarrollo de habilidades en los pequeños, además demostró que en las primeras actividades sensorio-motrices del niño (sus juegos, sus movimientos mientras juega y la observación del efecto de esos movimientos) afectan al desarrollo posterior de sus funciones cognoscitivas y de su comprensión”. El tangram como coordinación motora enfoca significativamente este punto donde los estudiantes observan el modelo, la forma, las posiciones y después formar la misma figura de la forma que la vio o crear e imaginar otro, pero con el uso de todas las piezas.

c) Atención

Según Piaget la atención es la función mental que regula el flujo de la información y puede ser consciente e inconscientemente. La atención es una cualidad de la percepción, son procesos mentales que permiten seleccionar, ordenar, transformar y llevar la información desde donde es captada hasta el registro sensorial. Si se está distraído la memoria a corto plazo retendrá la información por mucho menos tiempo, y menos aún ingresará en la memoria a largo plazo, pues no se asociará con ningún otro conocimiento previo.

d) Razonamiento lógico espacial

El razonamiento lógico espacial estudia y evalúa la capacidad del estudiante individuo para observar objetos en su mente, así como la habilidad de imaginar un objeto en diferentes posiciones, sin perder de él sus características; por ejemplo, la rotación de

imágenes o la construcción de figuras; también involucra la capacidad para descubrir semejanzas, entre objetos que parecen diferentes. Esta capacidad de percibir correctamente el espacio, sirve para orientarse mediante planos y mapas y le permite al estudiante de pensar, crear, imaginar, percibir, construir, dibujar. Con el uso del Tangram como razonamiento lógico espacial muestra la habilidad del estudiante para visualizar la forma y las superficies de un objeto terminado, antes de ser construido.

e) Percepción visual

Según Vygotsky (1960), la percepción es la interpretación de los que siente. Es un proceso activo de búsqueda de la correspondiente información, distinción de las características entre sí, creación de una hipótesis apropiada y después, comparación de esta hipótesis con los datos originales.

La percepción visual es un proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización, según Outon (2004), la percepción visual es un proceso activo mediante el cual el cerebro transforma la información que capta el ojo en una recreación de la realidad externa o copia de ella, que es personal, hace referencia a la percepción como proceso cognitivo, a como cada individuo interpreta en base a su realidad.

Gracias a la percepción visual los estudiantes aprenden a explorar, reconocer y discriminar objetos o formas y da lugar a la estructuración espacial, la misma que le permite al estudiante orientarse y organizarse en el espacio, distinguir la derecha y la izquierda.

f) Memoria visual

La memoria representa la forma en que el cerebro es afectado por la experiencia y subsiguientemente altera sus respuestas. En otras palabras, el cerebro experimenta el mundo y codifica y almacena

Es la capacidad o facultad de retener y recordar, reconocer, almacenar, evocar sentimientos, ideas, imágenes, entre otras experiencias. Además, nos permite reconocerlas como propias. La memoria visual nos permite recordar y registrar aquellas cosas que han sido captadas por nuestra vista alguna de manera impactante y otras de forma paulatinamente.

g) Percepción de figura y fondo

Según Cevallos (2011) se tiende a ver los objetos (o figuras) que resaltan en el fondo siempre que uno mira a su alrededor. En general, cuando percibimos un objeto, una parte tiende a destacar mientras que el resto parece permanecer en el fondo. Algunas de las condiciones que afectan a esta percepción son: intensidad, repetición, cambio y contraste. Los objetos que completan nuestras percepciones cotidianas se destacan como separados del fondo general de nuestra experiencia, es lo que nos permite seleccionar la información visual más relevante para nosotros. Las formas no tienen que contener objetos identificables para que sean estructuradas como figura y fondo. La parte vista como figura tiende a parecer en relieve respecto al fondo, aun cuando se sepa que está impresa sobre una superficie plana. Es lo que me permite por ejemplo seguir el reglón al leer, seleccionar palabras claves, determinar rasgos específicos, observar el tamaño, la forma, las dimensiones, la distancia al observar un objeto.

Origen del tangram

Según la tradición, el juego de Tangram es de origen muy antiguo, y se ha jugado en China por arriba de 4.000 años, algo en la naturaleza de un pasatiempo nacional. Existen varias versiones sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas fue la de un inglés uniendo el vocablo cantonés "tang" que significa chino, con el

vocablo latino "gram" que significa escrito o gráfico. Otra versión dice que el origen del juego se remonta a los años 618 a 907 de nuestra era, época en la que reinó en China la dinastía Tang. El Tangram se originó muy posiblemente a partir del juego de muebles yanjitu durante la dinastía Song.

Según los registros históricos chinos, estos muebles estaban formados originalmente por un juego de 6 mesas rectangulares. Más adelante se agregó una mesa triangular y las personas podían acomodar las mesas de manera que formaran una gran mesa cuadrada. Hubo otra variación más adelante, durante la dinastía Ming, y un poco más tarde fue cuando se convirtió en un juego. Hay una leyenda que dice que un sirviente de un emperador Chino llevaba un mosaico de cerámica, muy caro y frágil, y tropezó rompiéndolo en pedazos.

Desesperado, el sirviente trato de formar de nuevo el mosaico en forma cuadrada pero no pudo. Sin embargo, se dio cuenta de que podía formar muchas otras figuras con los pedazos. No se sabe con certeza quién inventó el juego ni cuándo, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece el siglo XVIII, y entonces el juego era ya muy conocido en varios países. En China, el Tangram era muy popular y se consideraba juego para mujeres y niños. A partir del siglo XV, el juego era llamado "el rompecabezas chino" y se volvió tan popular que lo jugaban niños y adultos, personas comunes y personalidades del mundo de las ciencias y las artes; el tangram se había convertido en una diversión universal. Napoleón Bonaparte se convirtió en un verdadero especialista en Tangram desde su exilio en la isla de Santa Helena. En cuanto a las figuras que pueden realizarse con el Tangram, la mayor parte de los libros europeos copiaron las figuras chinas originales que eran tan sólo unos cientos.

Por 1900 se habían inventado nuevas figuras y formas geométricas y se tenían aproximadamente 900. Los primeros libros sobre el tangram aparecieron en Europa a

principios del siglo XIX con las representaciones de figuras y presentaban tanto figuras como soluciones. Se concedía más atención al juego mismo y sus siete componentes, de forma que el tangram era producido y vendido como un objeto: tarjetas con las siluetas, piezas de marfil y envoltorios en forma de caja, etc. En los libros aparecían unos cuantos cientos de imágenes, en su mayor parte figurativas, como animales, casas y flores, junto a una escasa representación de formas abstractas. En 1973, los diseñadores holandeses Joost Elffers y Michael Schuyt produjeron una edición rústica con 750 figuras nuevas, alcanzando así un total de más de 1.600. La edición de 1973 ha vendido hasta la fecha más de un millón de ejemplares en todo el mundo (Calle, 2010).

Valor pedagógico

El Tangram como ejemplo de manipulativos concretos que tienen una forma completa de manipulación digital, también ya que el Tangram constan de siete piezas: cinco triángulos (dos grandes, uno de tamaño medio, y dos pequeños), un cuadrado y un paralelogramo

El Tangram proporcionan un enfoque para la visualización porque los estudiantes pueden experimentar con ellos formal e informalmente para construir su conocimiento geométrico (NCTM, 2000).

Con el tangram se dan a conocer múltiples niveles de actividades para mejorar la visualización. El tangram ofrece al estudiante la oportunidad de resolver problemas, la razón y la conjetura en su intento de adaptar las piezas y la búsqueda para las configuraciones que responden o van más allá de lo que el maestro presenta.

El Tangram como material significativo en el aula, da vida a las clases y promueve la participación, que influye positivamente la actitud para las capacidades de aprendizaje en matemática. Con el Tangram se resuelven problemas y mejora la comprensión matemática en los estudiantes (Olkun, 2003). El conjunto tangram finita fomenta la creatividad ya que los estudiantes exploren muchas y variadas combinaciones

de tangram que producen diferentes formas, figuras, o modelo. Mientras el tangram consiste en sólo siete piezas, estas piezas finitas producen una variedad casi infinita de actividades y resultados. Ellos pueden ser utilizados para estudiar radio, fracción, porcentaje, y decimal (Naylor, 2002).

Exploraciones de simetría, congruencia y semejanza incluyen ordenar las piezas más pequeñas a más grande, o de acuerdo con otro criterio, colocándolos en los diagramas de Venn con categorías tales como formas con uno, dos o tres líneas de simetría, la organización de las piezas por similitud, y la creación de figuras una y otra vez, posiblemente incluyendo traducciones y rotaciones en un esfuerzo para crear un mosaico. Los estudiantes se motivados, capacitados para resolver este desafío que es el tangram. Ellos ganarán la confianza y fortalecerán su eficacia para las capacidades de aprendizaje en el área de matemática.

El Tangram es muy útil para ver las relaciones entre la simetría, semejanza, perímetro, áreas, ángulos, rectas, congruencia ya que cada uno juega un papel en el plan de estudios de la geometría.

Por lo tanto, los tangram tienen el potencial de comprometer a todos los estudiantes ya que podemos hacerlo o adquirirlos tanto físico como virtual y así realizar una enseñanza – aprendizaje de excelencia y dinámica, colaborando en la búsqueda para visualizar y dar sentido a las capacidades de aprendizaje en el área de matemática en especial la geometría.

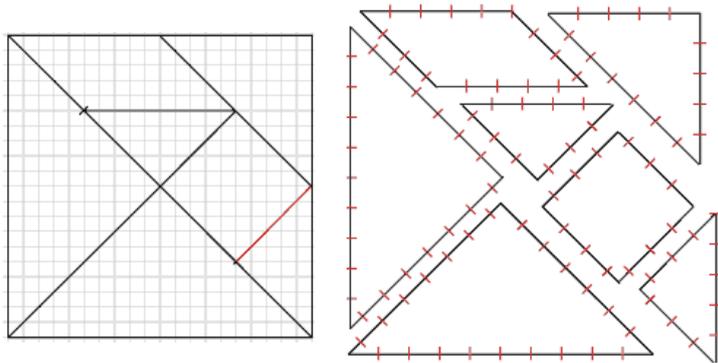
Descripción del tangram

El Tangram es un rompecabezas o también llamado puzzle particular, caracterizado por no tener imágenes impresas en sus piezas y por generar infinidad de mosaicas con la misma cantidad de piezas.

Se compone de siete piezas planas de madera, papel, cartulina, cartón, etc., cortadas en los ángulos geométricos de 45 y 90 grados, con bordes rectos que encajan

entre sí con el fin de producir una variedad de cambios que defletores de la ciencia de las matemáticas para calcular.

1. Cinco triángulos isósceles que poseen la propiedad de ser triángulos rectángulos. A estos triángulos los podemos clasificar según su tamaño: dos triángulos pequeños (congruentes), un triángulo mediano y dos triángulos grandes congruentes,
2. Un cuadrado y un paralelogramo, el paralelogramo es más delicado para manejar, pues normalmente estudiantes no piensan que pueden girarlo.



RECURSO DIDCTICO PARA EL APRENDIZAJE

El recurso tomado en cuenta dentro de la investigación, como lo es el Tangram, tiene un valor formativo importante en el proceso de aprendizaje en la educación escolar. Este recurso es muy relevante ya que define su consideración al momento de utilizarlo dentro del aula de clases, pues muestras características básicas y fundamentales para la recomendación de su uso.

Entre dichas características fundamentales tenemos que:

- a) Es un medio que conduce y motiva los procesos de aprendizaje, permitiendo al estudiante la adquisición de información y experiencia asumiendo actitudes y adoptando normas según los ejercicios que se proponen.
- b) Los estudiantes se integran a los procesos comunicativos que se dan en la enseñanza-aprendizaje

c) Permite a los estudiantes adquirir experiencias de aprendizaje que difícilmente otros recursos podrían alcanzar debido a su ubicación en el tiempo y espacio.

d) Desarrolla potencialmente sus habilidades intelectuales en el estudiante.

e) Es un medio de comunicación para el estudiante porque le permite expresar y conocer ideas, sentimientos y opiniones.

f) Es un recurso muy didáctico y satisfactorio para el docente desde tres enfoques:

Elaboración del material como tal, facilidad para el aprendizaje en el estudiante y satisfacción por parte de él al terminar una actividad propuesta.

g) Facilita el aprendizaje y se convierte en un objeto de conocimiento para el estudiante.

h) Contribuye al logro de objetivos propuestos de una manera más amena, activa, sociable, creativa y amigable para el estudiante.

De esta manera, el material didáctico aporta un rol formativo muy importante en la adquisición de conocimientos geométricos, pues educa al niño en base a lo concreto desarrollando su inteligencia mediante sus operaciones mentales de observación, creación, manipulación y experimentación.

Por otro lado, debemos tener en cuenta las competencias que trae, para el niño, el uso del Tangram como recurso y se concrete su uso como herramienta al momento de realizar una clase. Dichas competencias son descritas de la siguiente manera:

- ✓ Desarrollo de la concentración, memoria y creatividad.
- ✓ Identificación de formas geométricas básicas.
- ✓ Distinción entre varios tamaños.
- ✓ Concepciones longitudinales.
- ✓ Capacidad para fijar números.

- ✓ Desarrollo de secuencias lógicas.
- ✓ Construcción de siluetas de objetos como frutas, animales y gestos personales.
- ✓ Determinaciones básicas de simetría y asimetría.

Los factores teóricos que participan en la elaboración de esta propuesta que van desde las consideraciones psicológicas y cognitivas que asume el constructivismo social que expone Lev Vygotsky hasta los elementos matemáticos que participan en la presentación de dicho rompecabezas chino ante una clase programada, pues guardan una estrecha relación con el momento cuando se cumpla el propósito de esta investigación.

Vygotsky también lo describe cuando habla del contexto social y la forma cómo asimilan los conocimientos los estudiantes, pues explica como las actividades bien programadas bajo un contexto ideal y una buena estrategia ayudan a que los niños puedan desarrollar más su potencial intelectual o como lo define dicho autor “Zona de Desarrollo Potencial”

2.3.2. Capacidades de aprendizaje en Matemática

La capacidad son aptitudes que todos los seres humanos tienen por naturaleza. La capacidad viene del vocablo latín “capacitas”, es la aptitud de cualquier persona para llevar a cabo cierta tarea. La capacidad de aprendizaje en matemática involucra las facultades del humano para la constante ejercitación de estas.

Matemática y el Aprendizaje

Según el MINEDU, las matemáticas permiten que los estudiantes se enfrenten a situaciones problemáticas, vinculadas o no a un contexto real con una actitud crítica. Esto significa que se debe enseñar la matemática en función del desarrollo de las capacidades: razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas. Sin duda, la matemática cobra mayor significado y se aprende mejor cuando se aplica directamente a situaciones de la vida real. Nuestros estudiantes sienten mayor

satisfacción cuando pueden relacionar cualquier aprendizaje matemático nuevo con algo que saben y con la realidad que los rodea. Esa es una matemática para la vida, donde el aprendizaje se genera en el contexto de las relaciones humanas y sus logros van hacia ellas.

Se dice que las estructuras matemáticas y las estructuras mentales se llaman naturales. De manera que uno de los objetivos de matemática actual es pensar en términos de las estructuras matemáticas y “conseguir el hábito de la matematización” (Enciclopédica técnica de la Educación).

Un estudiante debe crear sus propias soluciones a los problemas, analizar la situación, buscar y compartir en clase sus resultados. El aprendizaje de matemáticas se lleva a cabo en el proceso y tiene como objetivo desarrollar habilidades más avanzadas. Estos datos de habilidades, razonamiento basado en el conocimiento de la disposición, alcanzando la solución de habilidades.

Para aprender matemáticas los profesores deben guiar a los estudiantes para preparar actividades adecuadas. Enseñar a los estudiantes el desarrollo de estas habilidades basadas en principios (Tolueno, 2003).

No hay una matemática descubierta y construida, sino cada época construye la suya, por eso pretende conseguir el estudiante auténticas creaciones a nivel personal, y una de las contribuciones de la matemática es entrenar la capacidad del razonamiento matemático del alumno. Según Piaget, todo ser humano se inicia cuando confronta su pensamiento con los objetos del mundo, ordenado, evaluando su capacidad, actúa sobre los objetos, de allí que se hace pertinente el manejo de enunciados y proposiciones.

Así mismo, Vygotsky complementa el trabajo de Piaget con el método Histórico-genético. Para Vygotsky, el proceso de regulación y contradicción existente en el desarrollo evolutivo del hombre y el aprendizaje.

El aprendizaje es un proceso activo en el que se experimenta, se comete errores, se busca soluciones, la información es muy importante, pero es más la forma en que se presenta y la función que juega la experiencia del estudiante. Al respecto manifiesta Raúl Chirinos Ponce (Manuel de Constructivismo pág. 30) “El aprendizaje, empuja el desarrollo, generando la zona de Desarrollo Potencial ZDP del niño, configurado lo que se pueda hacer éste cuando tiene ayuda del adulto, pero que después podrá hacer solo. La actividad educativa tiene como tarea la organización de la ZDP.

El aprendizaje por descubrimiento de Bruner es un tipo de aprendizaje, el sujeto, en vez de recibir el contenido de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones, los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo. Las posibilidades de los estudiantes para lograr aprendizajes genuinos, están en íntima relación con las formas y metodologías de enseñar del docente, estas metodologías de enseñar que tendrán que sustentarse sobre supuestos que consideren las peculiaridades del objeto de conocimiento y la singularidad del sujeto del aprendizaje (Boggino, 2004, citado por Paltan y Quilli).

Comunica y representa ideas matemáticas.

Según MINEDU (2015), comunicar y representar ideas matemáticas es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas y expresarlas de forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas y símbolos, y transitando de una representación a otra. La comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta. Las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

Usa estrategias en la Resolución de un problema

Según MINEDU, a través de la resolución de problemas inmediatos y del entorno de los niños, como vehículo para promover el desarrollo de aprendizajes matemáticos, orientados en sentido constructivo y creador de la actividad humana. Sobre la resolución de problemas, que explicita el desarrollo de la comprensión del saber matemático, la planeación, el desarrollo resolutivo estratégico y metacognitivo; es decir, la movilidad de una serie de recursos y de competencias y capacidades matemáticas. Para la resolución de problemas, que involucran enfrentar a los niños de forma constante a nuevas situaciones y problemas. En este sentido, la resolución de problemas es el proceso central de hacer matemática; asimismo, es el medio principal para establecer relaciones de funcionalidad de la matemática con la realidad cotidiana, también orienta la actividad matemática en el aula, situando a los niños en diversos contextos para crear, recrear, investigar, plantear y resolver problemas, probar diversos caminos de resolución, analizar estrategias y formas de representación, sistematizar y comunicar nuevos conocimientos, entre otros (RDA, 2015).

5. Marco conceptual

5.1. Tangram

El tangram es un puzzle o rompecabezas formado por un conjunto de piezas que se obtienen al fraccionar una figura plana y que pueden acoplarse de diferentes maneras para construir distintas figuras geométricas.

Hay diferentes tipos de tangram.

Tangram chino: "Juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría".

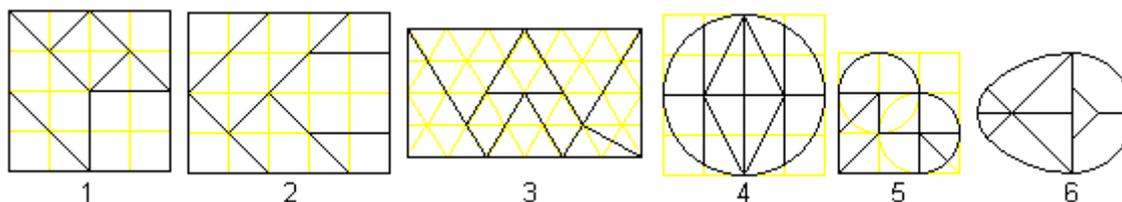
Es un juego muy antiguo, consistente en formar siluetas de figuras utilizando las 7 piezas (Tans), sin superponerlas.

Es un juego planimétrico porque todas las figuras deben estar contenidas en un mismo plano.

Un cuadrado: cinco triángulos, dos triángulos "grandes", un triángulo "mediano"

Dos triángulos pequeños y un paralelogramo.

Las variantes del Tangram.



Usted puede hacer más juegos de tangram, si se divide figuras geométricas simples como cuadrado, rectángulo o un círculo. Las más famosas son (1) "Pitágoras", (2) "Kreuzbecher", (3) "Alle Neune", (4) "Rompecabezas circular", (5) "El corazón roto o cardiotangram ", y (6) "La magia Huevo u ovotangram". Este es un amplio campo para el diseño de sus propias piezas de tangram y jugar con ellos.

5.1.1 Orientación espacial

La orientación espacial generalmente implica la localización de objetos y nuestra capacidad para manipular, de reconocer, de ubicar los objetos de diferentes maneras. También incluye nuestra capacidad de relacionarnos y navegar por el más amplio mundo que nos rodea.

La capacidad de pensar y orientarse espacialmente no es inmutable y puede mejorarse a través de la escuela efectiva y la programación a partir de los primeros años. Cuán importante es desarrollar la orientación espacial desde muy temprana edad, enseñarles con libros espacialmente desafiantes, enseñar palabras espaciales, y para presentar a los estudiantes tanto estándar y no estándar formas geométricas. Los gestos también se hacen hincapié ya que juega un rol importante en la comunicación gestual para sí ayudar a los estudiantes a mejorar su capacidad de pensar y orientarse espacialmente.

Por lo tanto, los maestros deben animar a los niños pequeños a la hora de explicar el gesto cómo han localizado o han manipulado ciertos objetos. (Newcombe, 2010).

Razonamiento lógico espacial

Es una habilidad que tenemos de observar, visualizar algo inexistente, darle forma, crearlo para poder manipularlo en el espacio, está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que lo rodean.

Se enmarca en el aspecto senso-motriz y se desarrolla principalmente, a través de los sentidos. Es la capacidad del individuo para visualizar objetos en su mente así como la habilidad de imaginar un objeto en diferentes posiciones sin perder sus características.

Competencias

Llamamos competencia a la facultad que tiene una persona para actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes.

Las competencias expresan los modos en que los estudiantes deben actuar cuando hacen matemáticas, es decir, los procesos a cuyo dominio debe estar orientada la formación. Estas competencias o procesos son objetivos generales a largo plazo de esa formación.

La capacidad individual para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades en la vida de cada individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OCDE, 2003). Según el Plan de MINEDU con las Rutas de Aprendizaje, las competencias matemáticas son:

Actúa y Piensa Matemáticamente en situaciones de Cantidad

Actuar y pensar matemáticamente implica resolver problemas relacionados con cantidades que se pueden contar y medir para desarrollar progresivamente el sentido numérico y de magnitud, la construcción del significado de las operaciones, así como la aplicación de diversas estrategias de cálculo y estimación. Toda esta comprensión se logra a través del despliegue y la interrelación de las capacidades de matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias para resolver problemas o al razonar y argumentar generando ideas matemáticas a través de sus conclusiones y respuestas. (MINEDU 2015). Por su parte, The International Life Skills Survey (Policy Research Initiative Statistics Canada, 2000) menciona que es necesario poseer “un conjunto de habilidades, conocimientos, creencias, disposiciones, hábitos de la mente, comunicaciones, capacidades y habilidades para resolver problemas que las personas necesitan para participar eficazmente en situaciones cuantitativas que surgen en la vida y el trabajo”.

Actúa y Piensa en situaciones de Regularidad, Equivalencia y cambio.

Actuar y pensar en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio implica desarrollar progresivamente la interpretación y generalización de patrones, la comprensión y el uso de igualdades y desigualdades, y la comprensión y el uso de relaciones y funciones. Por lo tanto, se requiere presentar el álgebra no solo como una traducción del lenguaje natural al simbólico, sino también usarla como una herramienta de modelación de distintas situaciones de la vida real (MINEDU, 2015).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización

Actuar y pensar en situaciones de forma, movimiento y localización implica desarrollar progresivamente el sentido de la ubicación en el espacio, la interacción con los objetos, la comprensión de propiedades de las formas y cómo se interrelacionan, así

como la aplicación de estos conocimientos al resolver diversos problemas (MINEDU, 2015). En nuestro alrededor podemos encontrar una amplia gama de fenómenos visuales y físicos, propiedades de los objetos, posiciones y orientaciones, representaciones de los objetos, su codificación y decodificación (PISA, 2012).

Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.

Actuar y pensar en situaciones de gestión de datos e incertidumbre implica desarrollar progresivamente la comprensión sobre la recopilación y el procesamiento de datos, su interpretación y valoración, y el análisis de situaciones de incertidumbre. Esto involucra el despliegue de las capacidades de matematizar situaciones, comunicar y representar ideas matemáticas, elaborar y usar estrategias, razonar y argumentar generando ideas matemáticas a través de sus conclusiones y respuestas (MINEDU, 2015).

Capacidades

Desde el enfoque de competencias, hablamos de (capacidad) en el sentido amplio de (capacidades humanas). Así las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente. Es fundamental ser conscientes de que, si bien las capacidades se pueden enseñar y desplegar de manera aislada, es su combinación (según lo que las circunstancias requieran) lo que permite su desarrollo. Desde esta perspectiva, importa el dominio específico de estas capacidades, pero es indispensable su combinación y utilización pertinente en contextos variados (MINEDU, 2015).

1. Matematiza situaciones

Es la capacidad de expresar en un modelo matemático, un problema reconocido en una situación. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de

acuerdo con el problema que le dio origen. Por ello, esta capacidad implica expresar, asociar problemas diversos en modelos matemáticos relacionados con los números, las operaciones, patrones, igualdades, desigualdades, relaciones, las propiedades de las formas, localización y movimiento en el espacio, de manera oral y escrita, haciendo uso de diferentes representaciones y lenguaje matemático.

2. Razona y argumenta generando ideas

Es justificar y validar conclusiones, supuestos, conjeturas e hipótesis relacionadas con los números y las operaciones, también respaldadas en leyes que rigen patrones, propiedades sobre la igualdad y desigualdad y las relaciones de cambio. Para comprender matemática es esencial saber razonar, desarrollando ideas, explorando fenómenos, justificando resultados y usando conjeturas matemáticas en todos los componentes o aspectos del área.

3. Comunica y representa ideas matemáticas

a) Comunicación de ideas matemática

La comunicación de ideas matemática es una forma de compartir ideas y aclarar la comprensión. Mediante la comunicación, las ideas se convierten en objetos de reflexión, re- confinamiento, la discusión y enmienda. Si los estudiantes están el reto de comunicar los resultados de su pensamiento a otros por vía oral o por escrito, aprenden a ser claro, convincente, ingenioso y precisa en el uso del lenguaje matemático. Fomenta también la socialización, el compañerismo y el aprendizaje cooperativo.

Las explicaciones que el estudiante ofrece deben incluir argumentos matemáticos y razones, no sólo descripciones de procedimiento o resúmenes. Escuchando las explicaciones de los demás da a los estudiantes oportunidades lazos para desarrollar su propia comprensión. Exposiciones, diálogos en que las ideas matemáticas se exploran

desde múltiples perspectivas ayudan a los estudiantes a agudizar su pensamiento y conexiones.

Cuando los estudiantes se conectan matemáticamente sus ideas, su comprensión es más profunda y duradera, y observan a la matemática muy coherente y les profundiza el deseo de seguir indagando en el área.

b) Representación de ideas matemática

Las ideas matemáticas pueden ser representados en una variedad de maneras: fotografía, materiales concretos, mesas, gráficos, números y letras símbolos, muestras de hojas de cálculo, etc. Las formas en que las ideas matemáticas se representa es fundamental para entender cómo las personas y el uso esas ideas. Muchas de las representaciones que ahora damos por conocido son el resultado de un proceso de refinamiento cultural que tuvo lugar durante muchos años. Si los estudiantes tienen acceso a representaciones matemáticas y las ideas que expresan y cuando pueden crear representaciones para capturar Matemática- conceptos o relaciones matemática-, adquieren un conjunto de herramientas que amplían significativamente su capacidad para modelar y interpretar los fenómenos físicos, sociales y matemática (CNPM, 2000)

4. Elabora y usa estrategias

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) y a la vez un instrumento psicológico que el alumno adquiere, crea y emplea intencionalmente como recurso flexible para aprender significativamente y para solucionar problemas y demandas académicas. Su empleo implica continua actividad de toma de decisiones, un control metacognitivo y está sujeto al influjo de factores motivacionales afectivos y de contexto educativo-social (Díaz-Hernández, 2010).

Es planificar, ejecutar y valorar estrategias heurísticas, procedimientos de cálculo, comparación, de localización, construcción, medición y estimación, usando diversos recursos para resolver problemas (RDA, 2015).

Estrategias en la resolución de un problema

La resolución de problemas orienta y da sentido a la educación matemática, en el propósito que se persigue de desarrollar ciudadanos que actúen y piensen matemáticamente al resolver problemas usando sus propias estrategias o estrategias aprendidas en diversos contextos.

Para Ausubel, 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.

CAPÍTULO III

MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tipo de estudio

Por la naturaleza del problema de investigación, se ha utilizado el tipo pre experimental, porque explica el aprendizaje favorable para los estudiantes mediante la aplicación del programa.

Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes. En este diseño, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (Sampieri Hernandez, 2010).

Se ha seleccionado a los alumnos del quinto grado de la Institución educativa adventista “José Pardo”, quienes participaron en la aplicación del programa “Efectividad del programa “Tangram”

2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación de pre prueba y pos prueba se trabajará con un grupo y otro de control; es decir, la manipulación de la variable independiente alcanza solo dos niveles: presencia y ausencia. Concluida la administración al grupo se le administrará una medición sobre la variable dependiente en estudio, este diseño se diagrama de la siguiente manera (Sampieri, 2010, p. 137):

O1..... X..... O2

Dónde:

X = Aplicación del programa “Tangram”

O1 = Prueba de entrada

O2 = Prueba de salida

3. Población y muestra

Población

La población del estudio fue conformada por los estudiantes de la Institución Educativa “José Pardo” de Cusco, nivel primario con una población solo de 23 alumnos.

Muestra

La muestra de la investigación está compuesta por los estudiantes de Educación Primaria del 5° grado sección “B” de la Institución Educativa Adventista “José Pardo” de Cusco.

Grado y Sección	N° de alumnos	Niñas	Niños
5° “B”	23	13	10

Fuente: Nomina de matrícula de la I.E., año 2016.

4. Técnica de muestreo

La técnica de muestreo es no probabilístico, es intencional, por ser una investigación pre experimental.

5. Recolección de datos y procesamiento

El proceso de ejecución del presente trabajo de investigación, se inició con la coordinación y autorización de las autoridades educativas de la Institución Educativa en

mención, agotando la parte legal, luego se aplicó la propuesta del trabajo de investigación; es decir, la efectividad del programa “Tangram” en los estudiantes y finalmente se recopiló datos a través de instrumentos de recopilación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

1. Análisis de datos demográficos

Tabla 2. Información demográfica de los estudiantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Género del encuestado			
Femenino	13	56.5	56.5
Masculino	10	43.5	100.0
Total	23	100.0	
Edad del encuestado			
9 años	6	26.1	26.1
10 años	16	69.6	95.7
11 años	1	4.3	100.0
Total	23	100.0	
Con quién vive			
Papá y mamá	15	65.2	65.2
Sólo mamá	4	17.4	82.6
Otros	4	17.4	100.0
Total	23	100.0	
Religión			
Adventista	14	60.9	60.9
Católico	5	21.7	82.6
Otros	4	17.4	100.0
Total	23	100.0	

Para la presente investigación se trabajaron con estudiantes del quinto grado de primaria de la Institución Educativa José Pardo de Cuso, donde la muestra estuvo constituida por 56.5% de estudiantes de género femenino y 43.5% de estudiantes de género masculino, porcentajes que representan a 13 y 10 estudiantes respectivamente.

En relación con la edad de los estudiantes encuestados, los porcentajes fueron de 69.6%, 26.1% y 4.3%, porcentajes que representan a edades de 10 años, 9 años y 11 años respectivamente.

Los resultados acerca de con quien viven los estudiantes arrojó porcentajes de la siguiente manera: 65.2%, 17.4% y 17.4%, los cuales corresponden a papá y mamá, sólo mamá y otros.

Con respecto a la religión que los estudiantes profesan, los porcentajes fueron de 60.9%, 21.7% y 17.4%, que corresponden a las religiones: adventista, católico y otros.

2. Prueba de hipótesis

Análisis de T de Student

Determinación de la diferencia de orientación y estructura espacial después de la aplicación del programa “TANGRAM”

H₀: No existe diferencia significativa entre orientación y estructura espacial, después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

H₁: Existe diferencia significativa entre orientación y estructura espacial, después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 3. Datos descriptivos de orientación y estructura espacial

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	2.78	23	.422	.088
Pre Test	1.70	23	.635	.132

En la Tabla 3, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de la institución adventista José Pardo, es de 2.78 puntos con una desviación estándar de 0.422 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 1.70 puntos.

Gráfico 1. Datos descriptivos de orientación y estructura espacial.

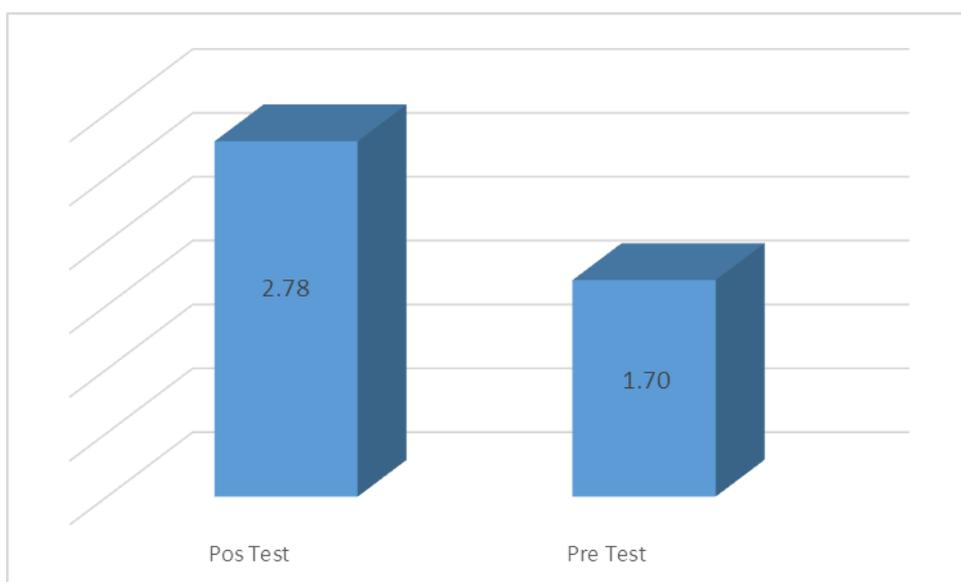


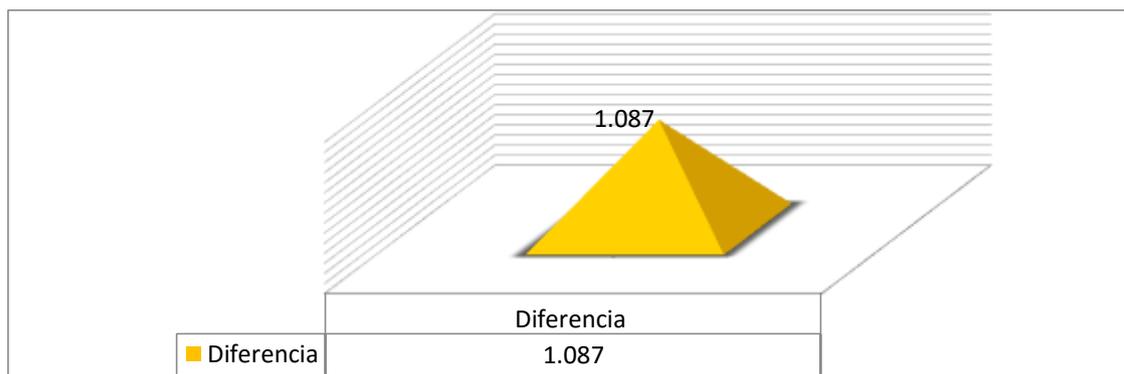
Tabla 4. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos Test - Pre Test	1.087	.733	.153	.770	1.404	7.110	22	.000

En la tabla 4, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 1.087 puntos. La diferencia mediante T de student es de 7.110. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de P =0.000 que es menor que alfa= 0.05.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la variable orientación y estructura espacial y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 2. Determinación de la diferencia de orientación y estructura espacial después de la aplicación del programa “TANGRAM”



Determinación de la diferencia de la coordinación visomotora después de la aplicación del programa “TANGRAM”

H_0 : No existe diferencia significativa entre la coordinación visomotora relacionadas entre ellas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

H_1 : Existe diferencia significativa entre la coordinación visomotora relacionadas entre ellas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 5. Datos descriptivos de la coordinación visomotora

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	2.91	23	.288	.060
Pre Test	.26	23	.449	.094

En la Tabla 5, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto años de la institución adventista José Pardo, es de 2.91 puntos con una desviación estándar de 0.288 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 0.26 puntos.

Gráfico 3. Datos descriptivos de la coordinación visomotora

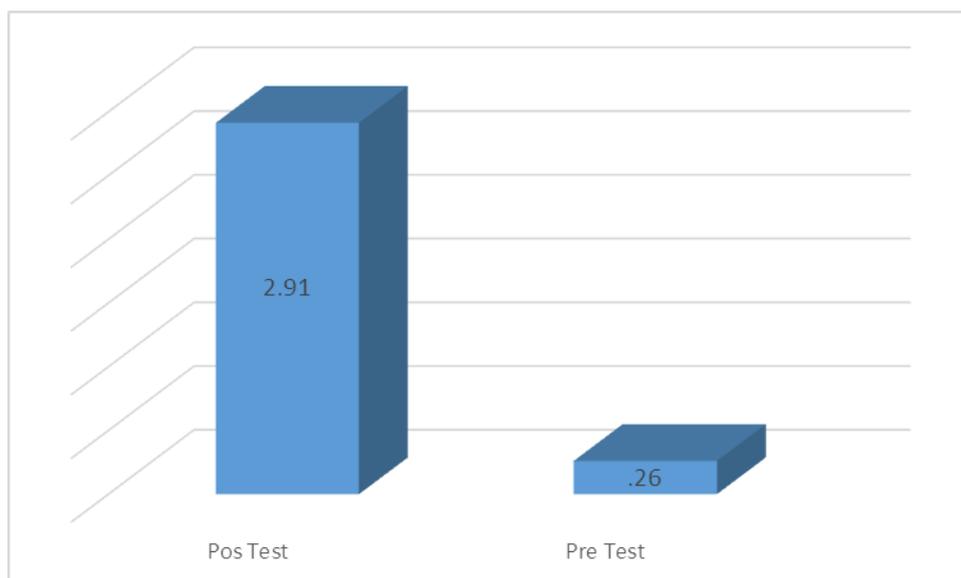


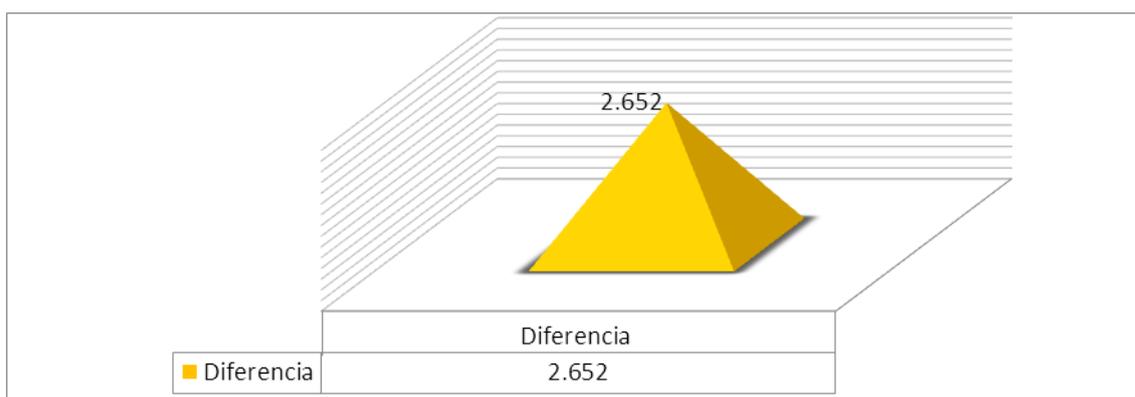
Tabla 6. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas						T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Pos Test - Pre Test	2.652	.487	.102	2.442	2.863	26.119	22	.000	

En la tabla 6, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 2.652 puntos. La diferencia mediante T de student es de 26.119. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión coordinación visomotora y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 4. Determinación de la diferencia de la coordinación visomotora después de la aplicación del programa "TANGRAM"



Determinación de la diferencia del razonamiento lógico espacial después de la aplicación del programa "TANGRAM"

H_0 : No existe diferencia significativa entre el razonamiento lógico espacial, después de la aplicación del programa "TANGRAM".

H_1 : Existe diferencia significativa entre el razonamiento lógico espacial, después de la aplicación del programa "TANGRAM".

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 7. Datos descriptivos del razonamiento lógico espacial

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	3.43	23	.788	.164
Pre Test	1.22	23	.850	.177

En la Tabla 7, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de primaria de la institución adventista José Pardo, es de 3.43 puntos con una desviación estándar de 0.788 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 1.22 puntos.

Gráfico 5. Datos descriptivos del razonamiento lógico espacial

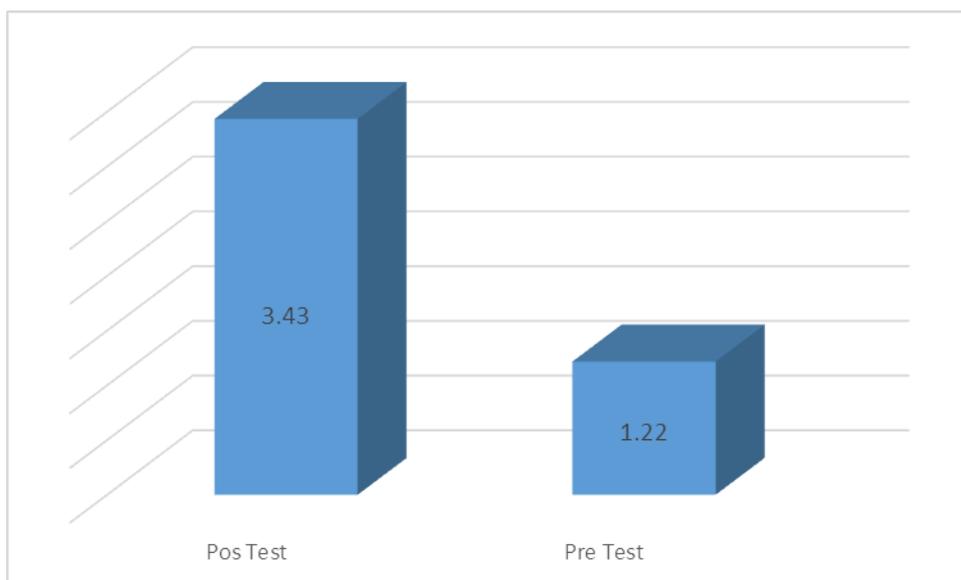


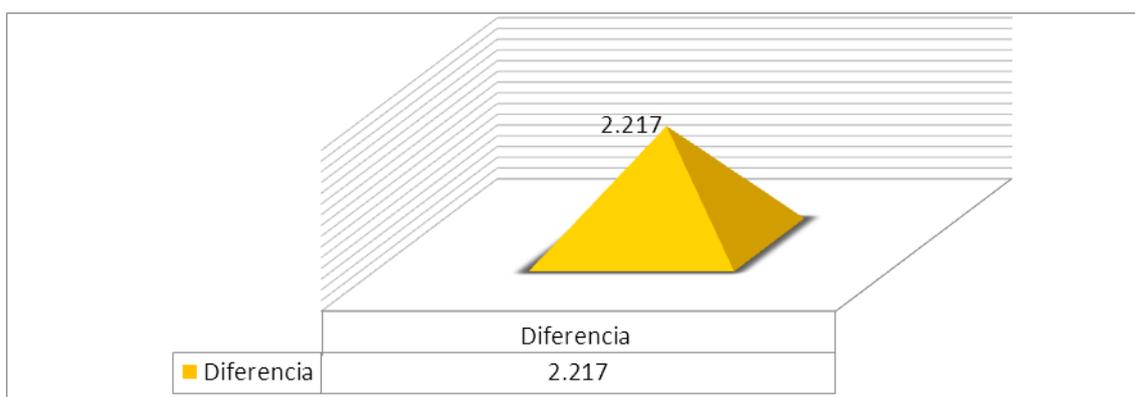
Tabla 8. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencias emparejadas		T	gl	Sig. (bilateral)
				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos Test - Pre Test	2.217	1.085	.226	1.748	2.687	9.798	22	.000

En la tabla 8, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 2.217 puntos. La diferencia mediante T de student es de 9.798. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión razonamiento lógico espacial y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 6. Determinación de la diferencia del razonamiento lógico espacial después de la aplicación del programa "TANGRAM"



Determinación de la diferencia de la comunicación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa "TANGRAM"

H_0 : No existe diferencia significativa entre la comunicación de ideas matemáticas, después de la aplicación del programa "TANGRAM".

H_1 : Existe diferencia significativa entre la comunicación de ideas matemáticas, después de la aplicación del programa "TANGRAM".

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 9. Datos descriptivos de la comunicación de ideas matemáticas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	2.83	23	.491	.102
Pre Test	.57	23	.590	.123

En la Tabla 9, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de primaria de la institución adventista José Pardo, es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.491 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 0.57 puntos.

Gráfico 7. Datos descriptivos de la comunicación de ideas matemáticas

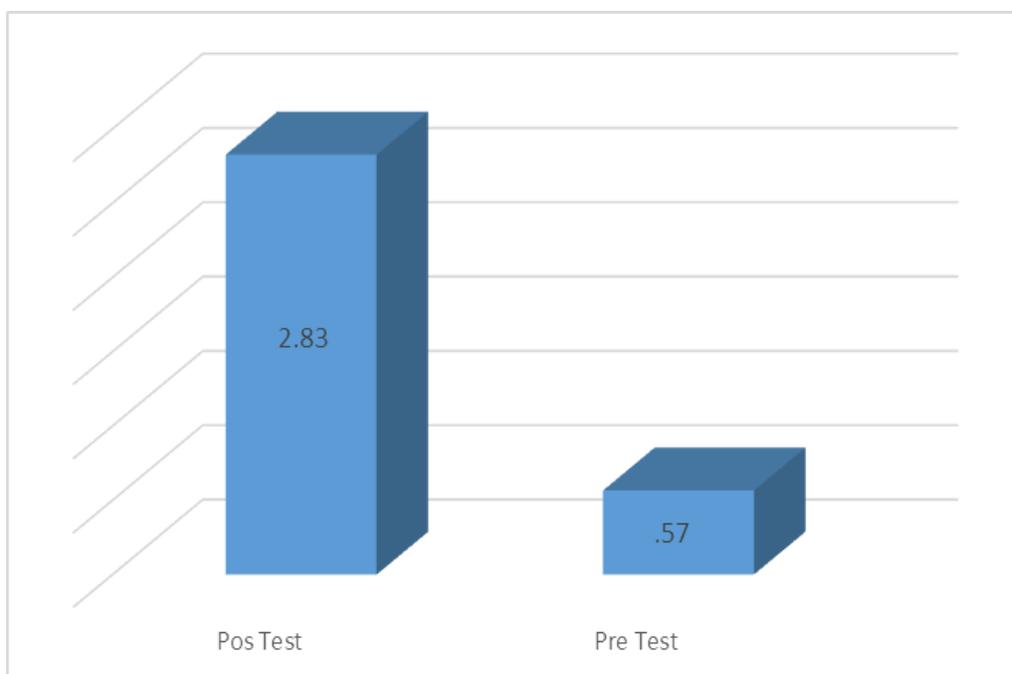


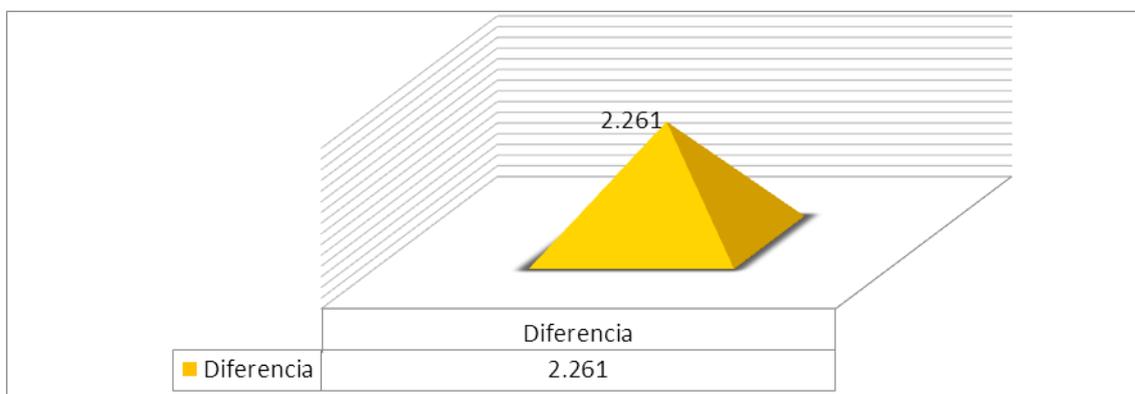
Tabla 10. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas		Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	Sig. Gl (bilateral)
	Media	Desviación estándar		Inferior	Superior		
Pos Test - Pre Test	2.261	.752	.157	1.936	2.586	14.422	22 .000

En la tabla 10, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 2.261 puntos. La diferencia mediante T de student es de 14.422. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión *comunicación de ideas matemáticas* y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 8. Determinación de la diferencia de la comunicación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”



Determinación de la diferencia de la representación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”

H_0 : No existe diferencia significativa entre la representación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

H₁: Existe diferencia significativa entre la representación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 11. Datos descriptivos de la representación de ideas matemáticas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	2.83	23	.388	.081
Pre Test	.91	23	.793	.165

En la Tabla 11, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de primaria de la institución adventista José Pardo, es de 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.388 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 0.91 puntos.

Gráfico 9. Datos descriptivos de la representación de ideas matemáticas

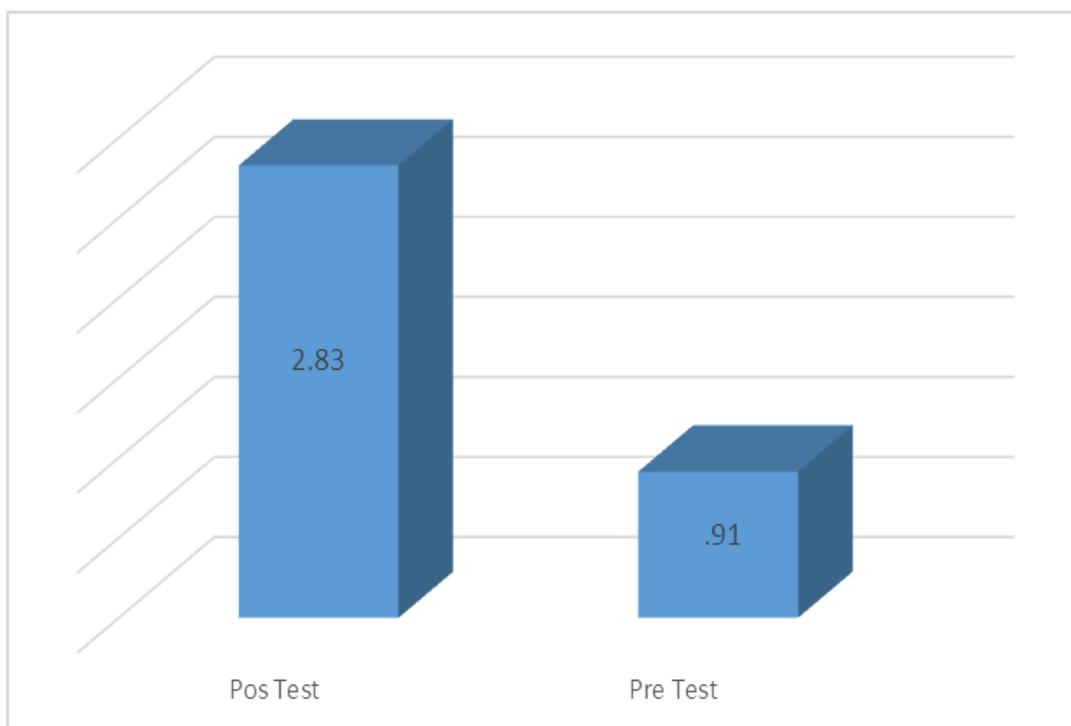


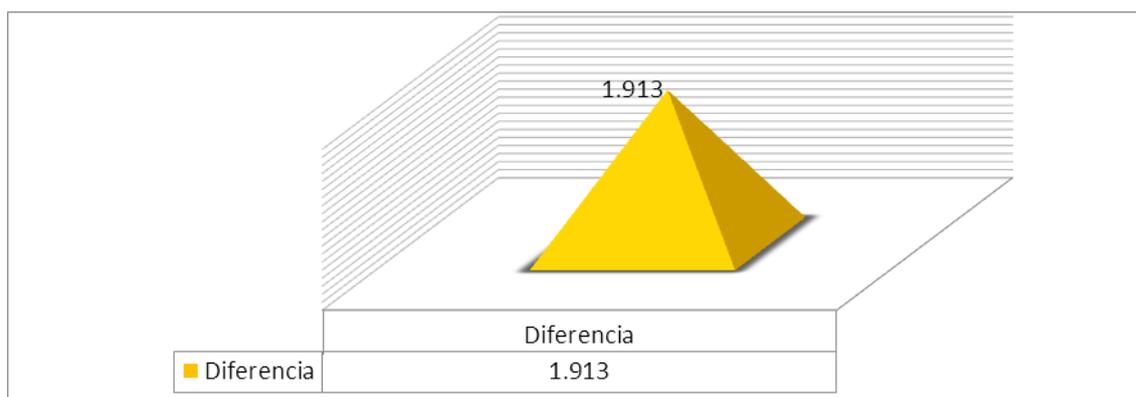
Tabla 12. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos -Pre Test	1.913	.848	.177	1.546	2.280	10.817	22	.000

En la tabla 12, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 1.913 puntos. La diferencia mediante T de student es de 10.817. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de P =0.000 que es menor que alfa= 0.05.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión representación de ideas matemáticas y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplico fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 10. Determinación de la diferencia de la representación de ideas matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”



Determinación de la diferencia de la uso de estrategias en la resolución de problemas después de la aplicación del programa “TANGRAM”

H₀: No existe diferencia significativa entre la uso de estrategias en la resolución de problemas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

H₁: Existe diferencia significativa entre el uso de estrategias en la resolución de problemas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 13. Datos descriptivos del uso de estrategias en la resolución de problemas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	3.48	23	1.039	.217
Pre Test	.96	23	.825	.172

En la Tabla 13, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de primaria de la institución adventista José Pardo, es de 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 0.96 puntos.

Gráfico 11. Datos descriptivos del uso de estrategias en la resolución de problemas

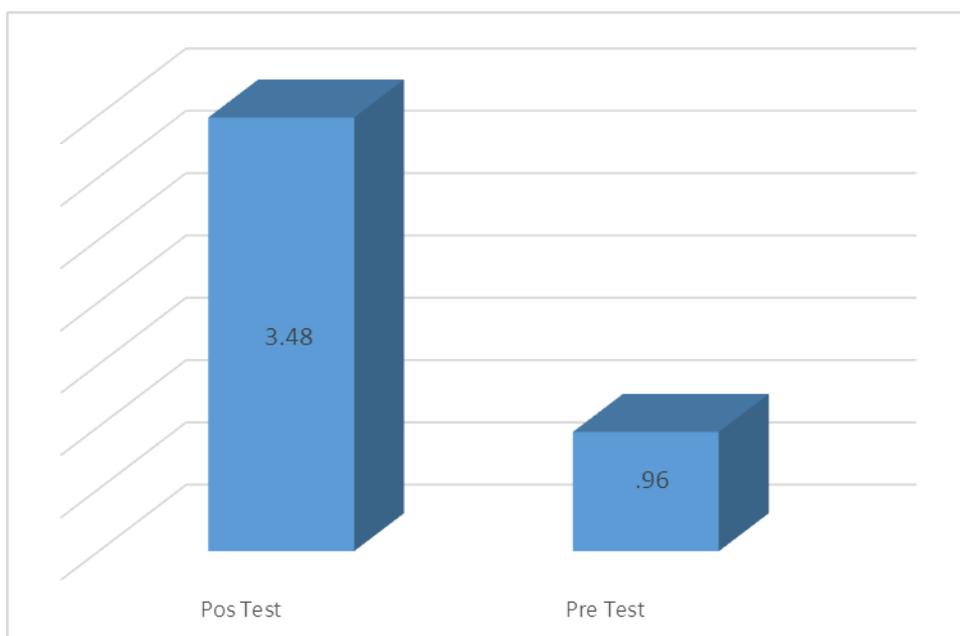


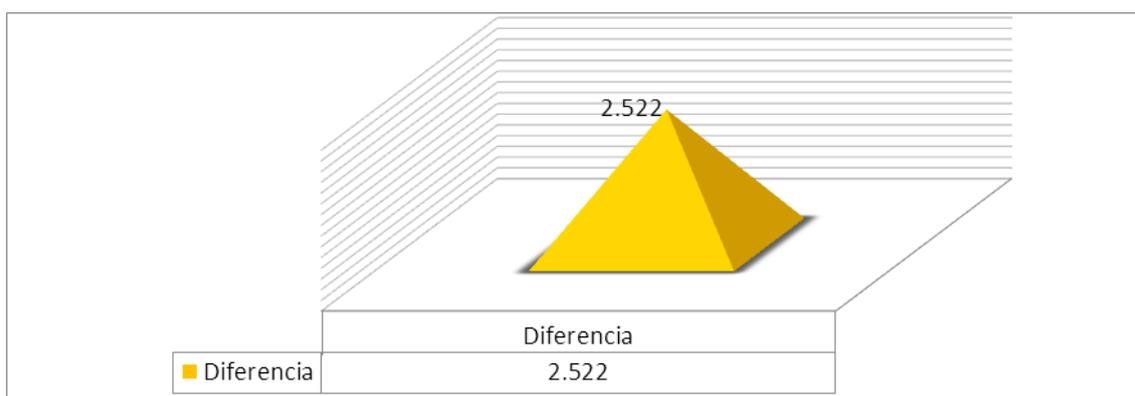
Tabla 14. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pos Test - Pre Test	2.522	1.344	.280	1.941	3.103	8.998	22	.000

En la tabla 14, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 2.522 puntos. La diferencia mediante T de student es de 8.998. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de $P = 0.000$ que es menor que $\alpha = 0.05$.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión uso de estrategias en la resolución de problemas y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 12. Determinación de la diferencia del uso de estrategias en la resolución de problemas después de la aplicación del programa “TANGRAM”



Determinación de la diferencia de las capacidades de aprendizaje en matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”

H_0 : No existe diferencia significativa entre las capacidades de aprendizaje en

matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

H₁: Existe diferencia significativa entre las capacidades de aprendizaje en matemáticas después de la aplicación del programa “TANGRAM”.

Regla de decisión

Si $p > 0.05$ aceptamos la hipótesis nula.

Si $p < 0.05$ rechazamos la hipótesis nula.

Tabla 14. Datos descriptivos de las capacidades de aprendizaje en matemáticas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pos Test	18.26	23	1.514	.316
Pre Test	5.61	23	1.699	.354

En la Tabla 14, se observa que la media de la prueba de salida a la población constituida por 23 estudiantes del quinto grado de primaria de la institución adventista José Pardo, es de 18.26 puntos con una desviación estándar de 1.514 puntos.

En la misma tabla, se observa que con la misma media de la prueba de entrada con la misma población es de 5.61 puntos.

Gráfico 13. Datos descriptivos de las capacidades de aprendizaje en matemáticas

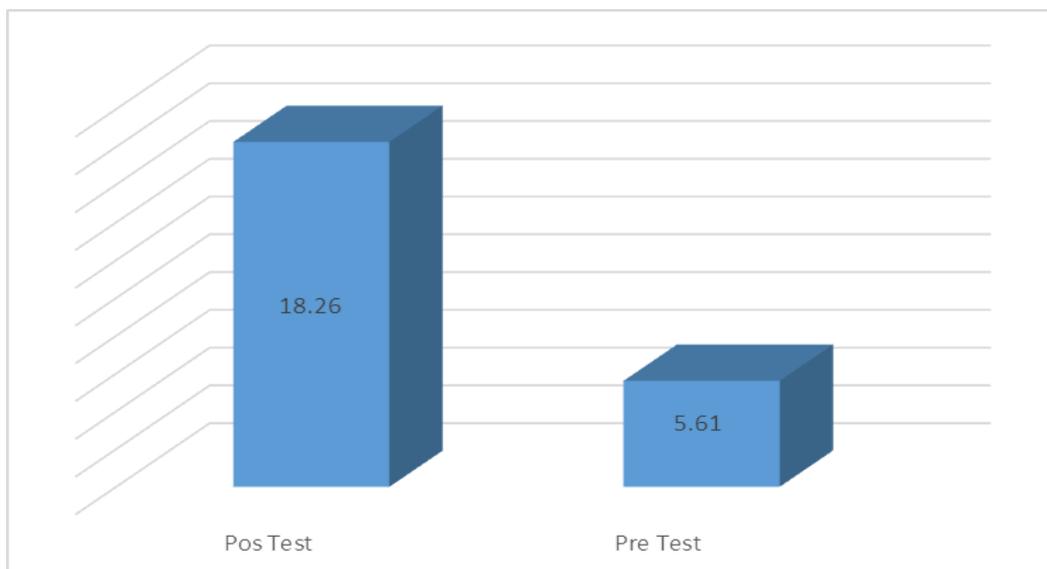


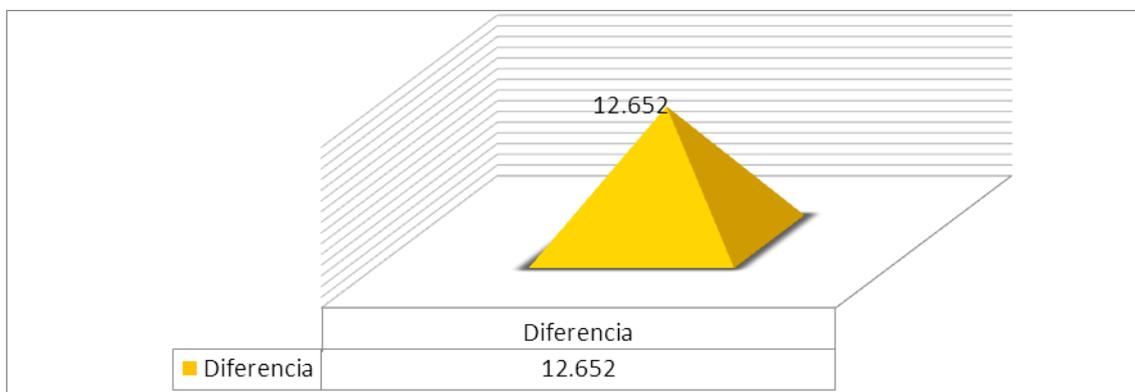
Tabla 15. Prueba de T de student por la diferencia de las pruebas de entrada y salida

	Diferencias emparejadas				T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Pos Test - Pre Test	12.652	1.945	.406	11.811 13.493	31.198	22	.000

En la tabla 15, se observa una gran diferencia de la media del pos test con relación al pre test. La diferencia de las medias es de 12.652 puntos. La diferencia mediante T de student es de 31.198. Se rechaza la hipótesis nula porque el valor de P =0.000 que es menor que $\alpha = 0.05$.

Considerando los resultados en los cuadros estadísticos revisados se concluye que existe una diferencia significativa entre los resultados del pre test de la dimensión *las capacidades de aprendizaje en matemáticas* y el pos test de la misma, lo que significa que el programa que se aplicó fue efectivo y los resultados mejoraron de manera considerable.

Gráfico 14. Determinación de la diferencia de las capacidades de aprendizaje en matemáticas después de la aplicación del programa "TANGRAM"



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Finalizado el estudio, se procede a registrar las conclusiones respectivas, las mismas son las siguientes:

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, cuya determinación de la diferencia de las capacidades de aprendizaje en matemáticas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 18.26 puntos con una desviación estándar de 1.514 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, cuya determinación de la diferencia de la comunicación de ideas matemáticas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.491 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, cuya determinación de la diferencia de la representación de ideas matemáticas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la media de la prueba de salida es 2.83 puntos con una desviación estándar de 0.388 puntos.

El programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, cuya determinación de la diferencia del uso de estrategias en la resolución de problemas, después de la aplicación del programa “TANGRAM”, se revela en que la

media de la prueba de salida es 3.48 puntos con una desviación estándar de 1.039 puntos.

Recomendaciones

En el plano de la investigación, se recomienda que se realice una investigación ampliada en todo el nivel educativo de primaria, con el propósito de experimentar la efectividad de la aplicación del programa “TANGRAM”, en toda la institución educativa, cuyos resultados sean divulgados entre los profesores del referido nivel.

Por otro lado, se recomienda difundir los resultados del presente estudio, con el propósito de generar diálogos y conversaciones entre los profesores del nivel primario, además tomar decisiones administrativas y académicas, relacionadas con el proceso enseñanza aprendizaje.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aguerrondo, Inés. *La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación*. En *La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación*. Consultado, el 08 de diciembre de 2016.
https://www.researchgate.net/profile/Ines_Aguerrondo2/publication/44818477_La_Calidad_de_la_educacion_ejes_para_su_definicion_y_evaluacion/links/53f518c90cf2fceacc6f2e70.pdf
- Alcaraz B, Ana V. *Nos divertimos con las Matemáticas: el Tangram y el Replano*. Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria.
- Alonso, J.; Renzulli, J. y Benito, Y. *Manual internacional de superdotación. Manual para profesores y padres*. Madrid, Eos, 2003, pp. 347-349.
- Arenas A, Mario F. Mario. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Tesis para maestría. Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Medellín, Colombia 2012.
- Bastian Valverde, María Elena. *Relación entre comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de primaria de las instituciones educativas públicas del Concejo Educativo Municipal de La Molina – 2011*. TESIS para optar el Grado Académico de Magíster en Educación con mención en Docencia en el Nivel Superior. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Post-Grado, Lima, Perú, 2012.
- Calero, M^a. D.; García, B. y Gómez, T. *El alumno con sobredotación intelectual. Conceptualización, evaluación y respuesta educativa*. Sevilla, Junta de Andalucía, Consejería de Educación, 2007.
- Calle (2010). *Rompecabezas chino. Tangram. Colección de fuegos Infantiles*.
- Carrillo Yáñez, José. *Unicidad de la descomposición del cuadrado con el Tangram chino*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de Huelva, España, Número 25, 1994, pp. 55-60.
- Catachura Ramírez, Luis Alberto. *Efectividad del Programa “Asterisco” en el mejoramiento de las actitudes hacia la matemática en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa “José Antonio Encinas Franco” Huaytiri, Tacna*. Tesis presentada como requisito para optar el grado de Magíster en Educación con mención en Psicología Educativa. Universidad Peruana Unión, Escuela de Posgrado, Unidad de Posgrado en Educación, Lima, Perú, 2015.
- Cevallos, Y. (2011). *Relación entre percepción visual y errores específicos del lenguaje*. Ecuador.
- CNPM. (2000). *Principio y estándares para matemática escolar*. Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas
https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

- Cordeiro, Dayane Mónica y Pérez Sanchis, Laura. *Múltiples puertas de entrada a la mente de nuestros alumnos: las inteligencias múltiples en el aula de E/LE*. Foro de Profesores de E/LE, número 12 (2016). ISSN: 1886-337X,
- Cortínez T., Carlos y Castro G., Fernando. *Un tangram dorado*. En Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, Marzo de 2008, Número 13, páginas 19 - 22 ISSN: 1815-0640.
- Cortínez T., Carlos y Castro G., Fernando. *Un tangram dorado*. En Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, Marzo de 2008, Número 13, páginas 19 - 22 ISSN: 1815-0640.
- Chipa Ramos, Yanet. *Aprendizaje cooperativo en el desarrollo de las capacidades, en el área de matemática, en los niños del 3^{er} grado de educación primaria de la Institución Educativa Adventista "Jaime White", Puerto Maldonado, 2013*. Tesis presentada para optar el grado de Magister en Educación con mención en Investigación y docencia. Universidad Peruana Unión, Escuela De Posgrado, Unidad de Posgrado de Educación, Lima, Perú, 2014.
- De Castro, C. (2015). *Romper para conocer: Procesos de composición y descomposición en la geometría infantil*. Aula de Infantil, 79, 18-21.
- Gamboa, R y Vargas, G. (2013). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría*. UNICIENCIA Vol. 27, No.1, [74-94]. Enero – junio 2013 www.revistas.una.ac.cr/uniciencia (UNA) Heredia, Costa Rica.
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias múltiples*. La teoría en la práctica. Barcelona, España, Paidós.
- Gomez. (2010). *Tangram como recurso didáctico para la comprensión de la geometría en cálculos de área y perímetro de figuras poligonales*. Tesis para el título de Licenciado en Educación, Mención Matemática. Universidad Central De Venezuela. Caracas.
- Guzmán Ozámiz, Miguel de (1984). *Juegos matemáticos en la enseñanza*, en las Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas (IV JAEM), organizadas por la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas "Isaac Newton", 10-14 septiembre 1984, pp. 49-85.
- Guzmán Ozámiz, Miguel de (1985): *Enfoque heurístico de la enseñanza de la matemática. Aspectos didácticos de matemáticas 1*, en Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, pp. 31-46.
- Guzmán Ozámiz, Miguel de (1986). *Aventuras matemáticas*. Barcelona: Labor.
- Guzmán Ozámiz, Miguel de (1987). *Enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas. Esquema de un curso inicial de preparación. Aspectos didácticos de matemáticas 2*, en Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, pp. 52-75.

- Guzmán Ozámiz, Miguel de (1989): *Tendencias actuales de la enseñanza de la matemática*, en *Studia Paedagogica. Revista de Ciencias de la Educación*, N.º 21, pp. 19-26.
- Lupiáñez, José Luis y Rico, Luis. (2006). *Análisis didáctico y Formación inicial de Profesores: organización de competencias y capacidades de los escolares en el caso de los números decimales*. Indivisa, IV, pp. 47-58
- Ferrándiz García, C. *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva. Un estudio desde el modelo de las Inteligencias Múltiples*. Madrid, Centro de Investigación y Documentación Educativa, 2004.
- Fingermarr H. (2010). *La Guía de Educación*
<http://educacion.laguia2000.com/estrategias-didacticas/la-atencion-en-clase>
- Flores Linares, Raquel Eulalia. (2009). *Metodología para el empleo del Tangram como medio de enseñanza en el tratamiento de figuras planas en el ciclo de Educación Primaria*. La Habana. Investigación Educativa.
- Maguiña Arnao, Ernesto Andrés y Susanibar Ramírez, Edgar Tito. *Eficacia del modelo Van Hiele en la enseñanza de la geometría*. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad de Educación, Instituto de Investigación, Huacho, Lima, 2013.
- Martinez, J. (2008). *La teoría de aprendizaje y desarrollo de Vygotsky, publicado el año 2008 en la Revista de innovación pedagógica*. <https://innovemos.wordpress.com>
- Martínez, Beatriz (2010). *Juegos del Todo el Mundo: Tangram*.
- Matemáticas Solidarias (2011) <http://matesolidaria.blogspot.pe/2011/11/el-tamgran.html>
- Medrano, García, Arjona, Herrera (2009) “Espacialidad”
<https://blogdejosefranciscolauracordoba.files.wordpress.com/2009/05/gta03-espacialidad-documento-word.pdf>
- Miguel López, Ana y Moya Gutiérrez, Aránzazu. *Conceptos generales del alumno con altas capacidades*. En *Alumnos con altas capacidades y aprendizaje cooperativo. Un modelo de respuesta educativa*, Fundación SM, ISBN: 978-84-675-5226-3, pp: 13-33, Madrid, España, 2011.
- Ministerio de Educación. (2014) *Resultados de Evaluación Censal de los Estudiantes 2014*.
<http://www.minedu.gob.pe/opyc/files/presentacionresultadosECE2014v2.pdf>
- Moncada, C. *Metodología para el diagnóstico de la capacidad de aprendizaje. Tesis en opción al Título de Máster en Ciencias de la Educación*. Universidad de Oriente, 1997.

- Moncada Quinde, Solange y Vacusoy Quizhpi, Juana. *Incidencia de los juegos verbales lúdicos en la calidad del lenguaje oral en la edad de 4-5 años. Guía didáctica con enfoque lúdico para los docentes y representantes legales*. Previo a la obtención del título de licenciado en Ciencias de la Educación mención: Educadores de Párvulos. Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Guayaquil, Ecuador, 2016.
- Newcombe, N. (2010). *El aumento de aprendizaje de las matemáticas y la ciencia por mejorar el pensamiento espacial*. Americana Educador, Verano 2010, 29-43.
- Nyet Moi Siew & Chin Lu Chong. *Fostering Students' Creativity through Van Hiele's 5 phase-Based Tangram Activities*. Journal of Education and Learning; Vol. 3, No. 2; 2014. ISSN 1927-5250 E-ISSN 1927-5269. Published by Canadian Center of Science and Education.
- Oña Oña, Jorge Francisco. *Efectos que produce el tangram en el desarrollo del pensamiento en los niños y niñas de pre-escolar y de la unidad educativa experimental fuerza aérea ecuatoriana N.-5 de la Provincia del Cotopaxi del Cantón Latacunga Parroquia La Matriz en el año lectivo 2008 – 2009*. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Educación Parvularia. Ambato, Ecuador, 2009.
- Ortiz Fernández, Alejandro. *Matemática en los antiguos Egipto y Babilonia*. Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática - Marzo de 2008 - Número 13.
- Peña Mecina, Adoración. *Enseñanza de la geometría con TIC en Educación Secundaria Obligatoria*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). Facultad de Educación. Departamento de Didáctica, Organización Especial y Didácticas Especiales, 2010.
- Pérez, L; Domínguez, P. y Alfaro, É. *Actas del seminario Situación actual de la mujer superdotada en la sociedad*. Madrid, Dirección General de Promoción educativa-Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, 2002.
- Pérez, L. *Alumnos con capacidad superior. Experiencias en intervención educativa*. Madrid, Síntesis, 2006.
- Perez, L. (2008). *Los juegos didácticos recreativos y su influencia en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en niños del sexto y séptimo año de Educación Básica de la Escuela Fiscal Mixta "Amemos al Niño" de la parroquia Eloy Alfaro de la ciudad de Manta, en el período lectivo 2007-2008"*.
- Pérez, L.; Domínguez, P. y Alfaro, É. *Actas del Seminario Situación actual de la mujer superdotada en la sociedad*. Madrid, Dirección General de Promoción Educativa-Consejería de Educación-Comunidad de Madrid, 2002.
- Piaget, J. (1990). *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema*. Editores S.A. Madrid.
- Piraquive Peña, Claudia Janneth; López Fernández, Verónica y Llamas Salguero, Fátima. *El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de*

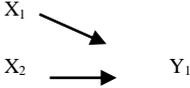
- la creatividad y las inteligencias múltiples*. En *ReiDoCrea*, 4, 74-84, 6 de junio de 2015, Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), España.
- Prieto, M^a D. y Castejón, J. L. *Los superdotados: esos alumnos excepcionales*. Málaga, Aljibe, 2000.
- Richard Thiessen (2013). *Tangram Polígonos, composición y descomposición*. Graduado de la matemáticas en la Universidad Fresno Pacific
<http://www.aimsedu.org/2013/09/23/tangram-polygons-composing-and-decomposing/>
- Rodríguez, Clara I. y Sarmiento, Álvaro. *El tangram y el plegado: dos recursos pedagógicos para aproximarse a la enseñanza de las fracciones propias*. Revista EMA 2002, VOL. 7, N° 1, 84-100.
- Ruano de Flores, E. (1997). *La calidad de la educación*. Guatemala: Publicaciones de ASIES.
- Ruiz López, Natalia. *Medios y recursos para la enseñanza de la geometría en la educación obligatoria*. Revista Electrónica de Didácticas Específicas, N° 3, pp. cv-cv. ISSN: 1989-5240. www.didacticasespecificas.com
- Sofan Fiangga (2013). *Designing tangram game activity as an introduction to the concept of area Conservation in the topic of area measurement [Diseñando Tangram como un juego de actividades en la introducción al concepto de Área De Conservación en el tema de Área de Medición]*, Universidad de Nigeria.
- Tangram ABC kit is a new work, first published by Dover primer Publicathions Inc., in 1979
- Tolueno (2003) Dr. Zülbiye tolueno Abant Izzet Universidad Baysal, Departamento de Educación Primaria, pág. 36-41. toluk@ibu.edu.t es
- Valenzuela, Jaime Ricardo; Ramírez, Soledad y Alfaro, Jorge Antonio. *Construcción de indicadores institucionales para la mejora de la gestión y la calidad educativa*. En Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2009, Volumen 2, Número 2, 2009.
- Vargas, L. (1995). *Un estudio sobre la percepción visual*.
<http://biblioteca.ues.edu.sv/revistas/10800277-4.pdf>.
- White, Elena. (2008). *Consejos para los maestros, padres y alumnos acerca de la educación cristiana*. Asociación Casa Editora Sudamericana. Argentina.
- White, Elena. (2015). *Conducción del niño. Como enseñar a su hijo el camino que debe transitar*. Asociación Casa Editora Sudamericana. Argentina.

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ INSTRUMENTAL

Título	Variables	Dimensiones	Indicadores	Fuente de información	Instrumento
Efectividad del Tangram para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario, de la Institución Adventista José Pardo, 2016	Variable Independiente: Tangram	Tangram como orientación y estructura espacial	Reproducción de la figura con la solución delante	Estudiantes del quinto grado	Prueba de entrada y prueba de salida
			Construcción, dibujo de figuras calculando su perímetro.		
		Tangram como coordinación visomotora.	Reproducción de la figura sin la solución	Estudiantes del quinto grado	Prueba de entrada y prueba de salida
			Reproducción de la figura sin la solución y posterior reproducción sin estímulo visual		
		Tangram como razonamiento lógico espacial	Construcción, dibujo de figuras calculando su área.	Estudiantes del quinto grado	Prueba de entrada y prueba de salida
	Construcción, dibujo de figuras en la resolución de problemas.				
	Realización de trabajo en equipos				
	Variable dependiente: Capacidades de aprendizaje	Comunica ideas matemáticas	Representación en forma concreta figuras geométricas	Estudiantes del quinto grado	Prueba de entrada y prueba de salida
			Representación de cuadriláteros, dados la medida de Sus lados, ángulos, el perímetro o el área.		
		Representa ideas matemáticas	Representación de Triángulos, dados la medida de Sus lados, ángulos, el perímetro o el área.		
			Combina figuras para tener otras		
		Usa estrategias en la resolución de problemas	Estrategias para construir cuerpos geométricos.	Estudiantes del quinto grado	Prueba de entrada y prueba de salida
			Dibuja figuras según su percepción,		
Comparación de resultados					
	Trabajo en equipo.				

MATRIZ DE CONSISTENCIA

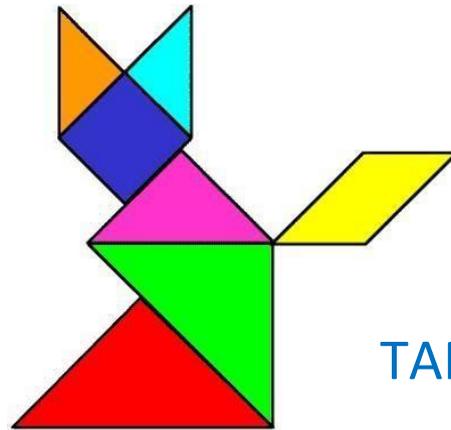
Título	Planteamiento del problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño	Conceptos centrales
Efectividad del Tangram para las capacidades de aprendizaje en matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario, de la Institución	General ¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?	General Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.	General El programa Tangram es eficaz para las capacidades de aprendizaje en matemática, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.	Tipos Diseño de investigación causal y pre experimental 	Tangram , orientación y estructura espacial Coordinación, Visomotora, razonamiento lógico espacial Desarrollo de las capacidades

<p>Adventista José Pardo, 2016</p>	<p>Específicos</p> <p>1. ¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?</p> <p>2. ¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?</p> <p>3. ¿En qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016?</p>	<p>Específicos</p> <p>Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p> <p>2. Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p> <p>3. Determinar en qué medida el programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p>	<p>Específicas</p> <p>1.- El programa Tangram es eficaz para las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p> <p>2. El programa Tangram es eficaz para las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p> <p>3. El programa Tangram es eficaz para las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario de la Institución Adventista José Pardo, 2016.</p>		<p>Comunica ideas matemáticas</p> <p>Representa ideas matemáticas</p> <p>Usa estrategias en la resolución de problemas</p>
------------------------------------	---	--	---	--	--

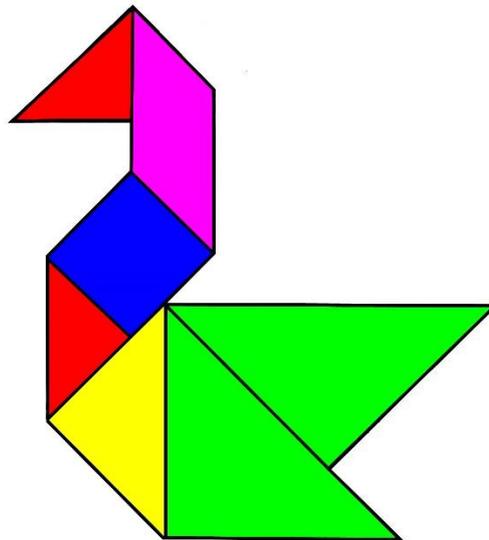
UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Escuela de Posgrado

Unidad de Posgrado de Educación



EL
TANGRAM



Programa Educativo “El tangram”

Por

Elisa Mariel Putnam Ríos.

Lima, Perú

2016

89

I. DATOS INFORMATIVOS

1. Asociación: Educativa adventista Sur oriental del Perú
2. Ugel: Cusco
3. Institución Educativa Adventista: “José Pardo” de Cusco, Perú
4. Participantes: Estudiantes del quinto grado
5. N° de Estudiantes: 20 estudiantes
6. Duración: 14 semanas
7. Fecha de inicio: 21 de marzo de 2016
8. Fecha de término: 20 de junio de 2016
9. Horario de trabajo: 4 horas semanales
10. Investigadora: Elisa Mariel Putnam Ríos.
11. Asesor: Salomón Vásquez Villanueva

II. JUSTIFICACIÓN

El programa tangram es una propuesta de enseñanza para mejorar de manera significativa el aprendizaje en el área de matemática, que es considerado por muchos, como una potente herramienta para estimular ciertas habilidades en niños y niñas, desarrollando habilidades: la orientación espacial, la atención, el razonamiento lógico espacial, memoria visual, percepción de figuras y fondo, entre otras.

Es importante porque le permiten a la persona realizar no sólo una serie de operaciones cognoscitivas, a través de un conjunto interiorano de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar la forma en que este se encuentre elaborando y encajando las figuras del “Tangram” u otro tipo de estrategia de aprendizaje, sino a la vez le hacen posible conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual, en la medida que tenga la capacidad analítica de emplear y

ejercer este tipo de estrategia, en sus propias actividades de pensamiento y aprendizaje. La denominación de dicho programa como “Tangram” se debe a que es un espacio para los estudiantes que permita implementar y desarrollar este tipo de estrategia que eleve los procesos cognitivos: la percepción, atención, memoria, inteligencia, pensamiento y lenguaje en favor de su aprendizaje.

La enseñanza de la matemática en nuestro país se ha basado, tradicionalmente, en procesos mecánicos que han favorecido el memorismo antes que el desarrollo del pensamiento matemático, como consecuencia de la ausencia de políticas adecuadas de desarrollo educativo. Insuficiente preparación, capacitación y profesionalización de un porcentaje significativo de los docentes, bibliografía desactualizada y utilización de textos como guías didácticas y no como libros de consulta y la sociedad en la cual vivimos, se encuentra atravesando cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología, conocimientos y herramientas, buscan comunicar la matemática que también evoluciona con la sociedad; por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la Matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas, necesarias para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y creativo.

El aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida de los estudiantes, y más tarde de los profesionales, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad.

Por tal motivo, se ha elaborado el siguiente programa “Tangram” con la finalidad de dar a conocer, desarrollar elevar los procesos cognitivos, como. la percepción; atención; memoria; Inteligencia; pensamiento y lenguaje en nuestros estudiantes.

III. OBJETIVOS

Objetivo general

Mejorar las capacidades de aprendizaje en matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario.

Objetivo específicos

1. Mejorar las capacidades de comunicación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario.
2. Mejorar las capacidades de representación de ideas matemáticas, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario.
3. Mejorar las capacidades de resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del Quinto Grado del nivel primario.

IV. ORGANIZACIÓN TEMÁTICA

El programa educativo que se realizará en el aula y cuya aplicación se dará mediante las sesiones de aprendizaje donde involucra la observación la manipulación de objetos, los procesos cognitivos, como. la percepción; atención; memoria; Inteligencia; pensamiento y lenguaje. Estas sesiones son las siguientes mostrado en la tabla 1.

Tabla 1. Sesiones de aprendizaje del programa

SESIÓN
ACTIVIDADES
EVALUACIÓN de entrada (pre test)
Unidad I – Comunica ideas matemáticas

1. Conocer y construir las piezas del tangram.
2. Reproducir la figura con la solución delante
3. Reproducir figuras sin la solución.
4. Reproducir figuras sin estimulación visual

Unidad II – Representa ideas matemáticas.

5. Representar en forma concreta figuras geométricas
6. Construir y dibujar figuras calculando su área.
7. Representar cuadriláteros, triángulos utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.
8. Representar rombo y paralelogramo utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.

Unidad III – Estrategias en la resolución de problemas.

9. Construir y dibujar figuras calculando su perímetro
10. Resolver problemas de cálculo de perímetros ángulos, de figuras geométricas planas.
11. Construir y dibujar figuras resolviendo problemas.
12. Resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas

EVALUACIÓN de entrada (post test)

V. METODOLOGÍA

Se propone una metodología activa, basada en el enfoque comunicativo, cuyas estrategias son utilizadas de acuerdo al ritmo y estilo de aprendizaje de los estudiantes, creando un ambiente motivador en el desarrollo de cada una de las

sesiones. En la primera unidad el tema está relacionada con la comunicación de ideas matemáticas en la Orientación y estructura espacial y se desarrolla 4 sesiones. Conocer y construir las piezas del tangram, Reproducir la figura con la solución delante, Reproducir figuras sin la solución, Reproducir figuras sin estimulación visual

La segunda unidad se desarrollará de igual manera cuatro sesiones, pero ahora con relación a la representación de ideas matemáticas en la coordinación visomotora. Representar en forma concreta figuras geométricas, Construir y dibujar figuras calculando su área, Representar cuadriláteros, triángulos utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área, Representar rombo y paralelogramo utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.

La tercera sesión sobre las Estrategias en la resolución de problemas, abarcando tres sesiones. Construir y dibujar figuras calculando su perímetro, Resolver problemas de cálculo de perímetros ángulos, de figuras geométricas planas, Construir y dibujar figuras resolviendo problemas, Resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas

Cada sesión tiene una duración de 90 minutos, 2 veces por semana en un grupo experimental siendo un sub total de 14 sesiones.

En cada sesión son efectuadas actividades de comunicación, representación, estrategias en la resolución de problemas y en la búsqueda del conocimiento, de las relaciones entre las figuras que forman la figura general (rectas paralelas, rectas perpendiculares, cuadriláteros, trapecios, cuadrados, triángulos, figuras incluidas y otros contenidos dados) así como con la práctica social y la esfera

afectiva – volitiva. Y en todo momento se motiva a los estudiantes para crear una actitud positiva ante las actividades propuestas.

VI. EVALUACIÓN

El desarrollo del programa fue evaluado de la siguiente manera.

Evaluación de entrada (prueba de entrada), se realizó a través de la prueba sobre el tangram para poder evaluar el grado de dificultad que presentan los estudiantes en cuanto a las capacidades de aprendizaje en matemática.

Evaluación de salida (prueba de salida). Al término de todas las unidades, se aplica la prueba de salida con la finalidad medir el grado de la efectividad del tangram para las capacidades de aprendizaje en matemática.

Responsable de la ejecución del programa

Lic. Elisa Mariel Putnam Ríos.

Pautas para el maestro

El ambiente físico. Un salón amplio, iluminado y ventilado.

Edad de los participantes. Las actividades deben estar de acuerdo con la edad de los estudiantes, siendo la edad promedio 10 años.

Actitudes. Se debe promover una actitud optimista durante el desarrollo de las actividades, motivándolos en todo momento.

Las consignas. Se deben emplear palabras sencillas y claras al explicar las instrucciones de las dinámicas. Además, éstas deben ser realizadas en el idioma entendible

Valores. En todo momento se debe tener presente el respeto, la responsabilidad y la cooperación; tanto en el docente como entre los estudiantes.

Materiales. Deben ser seleccionados de acuerdo al tema y las actividades propuestas. Por ejemplo, tangram de cartón y de maderita, videos, power point Con animaciones para los estudiantes creando y resolviendo problemas entendibles para ellos.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 01

“Comunica ideas matemáticas”

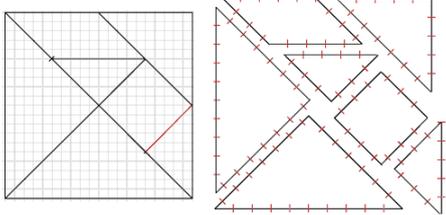
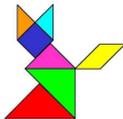
Capacidad. Conocer y construir las piezas del tangram.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 21 y 23 de marzo del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<p>1. Motivación. La sesión se iniciara con la presentación de un video. teatro del tangram escolar https://www.youtube.com/watch?v=u1ir00EHOWg, 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.</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>Imágenes Virtuales Pizarra Medio Físico Láminas</p>	<p>30 min</p>

<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra la figura de un tangram y se le explica con preguntas y respuestas sobre los polígonos que compone.</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 Láminas</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 practicara polígonos elaborando su propio Tangram.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Investigan que figuras puedo formar con el Tangram.</p>	<p>Tangram</p>	<p>30 min</p>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 02

“Comunica ideas matemáticas”

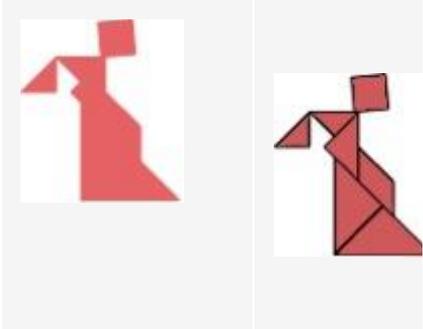
Capacidad. Reproducir la figura con la solución delante

Duración. 90 minutos.

Fecha. 28 y 30 de marzo del 2016

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.</p> <p>¿Qué figuras observas?</p> <p>¿Qué polígonos reconoces?</p> <p>¿Cuántos triángulos Observas?</p> <p>¿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>	<p>Imágenes Virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Láminas</p>	30 min
Actividades de Desarrollo	<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</p>	<p>Imágenes virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	30 min

	<p>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>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>Extensión. Investigan que figuras puedo formar con el Tangram.</p>	<p>Tangram</p>	<p>30 min</p>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 03

“Comunica ideas matemáticas”

Capacidad. Reproducir la figura sin la solución.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 4 y 6 de abril del 2016

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 diferentes figuras con el uso del Tangram sin mostrar la solución.</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes.</p> <p>¿Qué figuras observas?</p> <p>¿Cómo se formó la figura?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican en las figuras las paradojas ¿Cuántas piezas solo pueden estar poco ligadas o sostenidas ¿qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	Imágenes Virtuales Pizarra Medio Físico Láminas	30 min
Actividades de Desarrollo	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra la figura con las 7 piezas de un tangram,</p>  <p>Se explica con preguntas y respuestas sobre qué figura (bronceado) compone. Luego ellos buscarán la solución en menor tiempo posible. Aquí se verá la agilidad de cada uno de ellos.</p>	Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico	30 min

	<p>Aprenderán a descubrir las figuras con las piezas exactas sin sobreponer. Trazarán la silueta y luego trazarán la silueta con la solución en unas hojas bonds.</p> <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.</p>		
Actividades de extensión	<p>6. Evaluación. Se aplicarán preguntas y respuestas de evaluación para comprobar los aprendizajes deseados.</p> <p>7. Trasferencia. Se practicará en equipo figuras sin la solución en menor tiempo posible.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Investigan que figuras puedo formar con 2D buscado la solución.</p>	Tangram	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 04

“Comunica ideas matemáticas”

Capacidad. Reproducir la figura sin la estimulación visual.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 11 y 13 de abril del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<p>1. Motivación. La sesión se iniciará con la elaboración de dos tangrams con los colores que les gusten Observan cada uno de las piezas que compone un tangram.</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes.</p> <p>¿Qué figuras observas?</p> <p>¿Cómo se formó la figura?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican en las figuras las paradojas. ¿Cuántas piezas solo pueden estar poco ligadas o sostenidas?</p> <p>¿qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	<p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra la figura con las 7 piezas de un tangram y se le explica con preguntas y respuestas sobre qué figura (bronceado) compone. Luego ellos crearán diversas figuras sin estimulación visual.</p> <div data-bbox="528 1458 1062 1666" style="text-align: center;"> </div> <p>Aquí se verá la imaginación de cada uno de ellos. (no armar figuras que hemos trabajamos en el aula) Aprenderán a crear sus propias figuras utilizando el tangram y luego trazarán la silueta.</p> <p>5. Sistematización de la información.</p>	<p>Imágenes virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	<p>30 min</p>

	Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.		
Actividades de extensión	<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 la creación de figuras en paisajes o personajes.</p>  <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Investigan que figuras puedo formar con 2D y 3D, hasta 4D con el Tangram.</p>	Tangram	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 05

“Representa ideas matemáticas”

Capacidad. Representar en forma concreta figuras geométricas.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 18 y 20 de abril del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<p>1. Motivación. La sesión se iniciará con la muestra de las siluetas de figuras geométricas, Observan cada cómo se compone una figura geométrica con de las piezas del tangram.</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes.</p> <p>¿Qué figuras observas? ¿Cómo se formó la figura?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿qué creen que puede haber un sub tangram después de otra? ¿Qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	<p>Pizarra Medio Físico Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra la silueta de una figura geométrica y con todas las 7 piezas de un tangram se tiene que llenar la región de una figura geométrica. Se le explica que no se deben sobreponerse ni salir de la silueta.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se les entregarán varias siluetas de figuras geométricas para componer con las piezas del Tangram.</p> <p>Aprenderán a crear sus propias figuras utilizando el tangram y luego trazarán la silueta.</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>

	<p>5. Sistematización de la información.</p> <p>Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.</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 la creación de siluetas geométricas.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Investigan que figuras puedo formar con 2D y hasta 4D con siluetas de figuras geométricas con las 7 piezas del Tangram.</p>	<p>Tangram</p>	<p>30 min</p>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 06

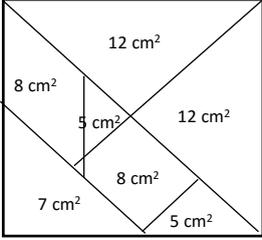
“Representa ideas matemáticas”

Capacidad. Construir y dibujar figuras calculando su área.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 25 y 27 de abril del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<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>	<p>Pizarra Medio Físico Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra regiones planas de figuras geométricas con las 7 piezas incluidas.</p> <p>Ejemplo</p>  <p>El área total del cuadrado es de 57 cm²</p> <p>Para encontrar el área de un cuadrado, se tiene que sumar todas las áreas de las piezas para dar el resultado final.</p> <p>Utilizaremos la figura sombreada no sombreada.</p> <p>5. Sistematización de la información. Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra Medio Físico</p>	<p>30 min</p>

	aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.		
Actividades de extensión	<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>Extensión. Desarrollan una ficha de trabajo con respecto a tema.</p>	Fichas	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 07

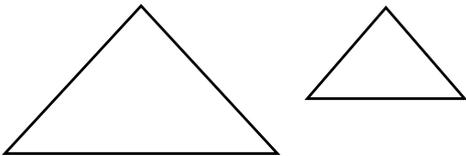
“Representa ideas matemáticas”

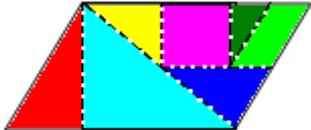
Capacidad. Representar cuadriláteros, triángulos utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 2 y 4 de mayo del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<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.</p> <p>¿Cuál es el área de un cuadrilátero (cuadrado, rombo, paralelogramo) y el triángulo?</p> <p>¿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?</p> <p>¿Qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	<p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra regiones planas de figuras geométricas con las 7 piezas incluidas.</p> <p>Ejemplo</p> <p>¿Cuántas veces cabe el triángulo pequeño en el grande?</p> <p>Sí 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</p>	<p>Imágenes virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	<p>30 min</p>

	<p>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>		
Actividades de extensión	<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>Extensión. Desarrollan una ficha de trabajo con respecto a tema.</p>	Fichas	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 08

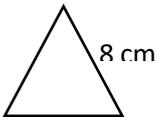
“Representa ideas matemáticas”

Capacidad. Representar rombo y paralelogramo utilizando unidades de medida de sus lados, ángulos, el perímetro y el área.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 9 y 11 de mayo del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<p>1. Motivación La sesión se iniciará con la muestra de las siluetas de figuras geométricas (rombo y paralelogramo)</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Se explora planteando los siguientes interrogantes.</p> <p>¿Cuál es el área de un rombo y paralelogramo?</p> <p>¿Cuál es la suma total de ángulos de un rombo y un para paralelogramo?</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el área, el ángulo de un polígono como el rombo y el paralelogramo con todas las piezas incluidas? ¿Qué creen que trabajaremos con el tangram?</p>	<p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Se muestra regiones planas de figuras geométricas con las 7 piezas incluidas.</p> <p>Ejemplo</p> <p>Si el triángulo grande mide 8 cm de lado, al formar un rombo ¿Cuál es el perímetro total del rombo?</p> 	<p>Imágenes virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	<p>30 min</p>

	<p>Al igual se trabaja con área y ángulos. 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>		
Actividades de extensión	<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>Extensión. Desarrollan una ficha de trabajo con respecto a tema.</p>	Fichas	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 09

“Estrategias en la resolución de problemas.”

Capacidad. Construir y dibujar figuras calculando su perímetro

Duración. 90 minutos.

Fecha. 16 y 18 de mayo del 2016

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</p> <p>2. Recuperación de saberes previos. Recordamos la suma de lados (perímetros)</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el perímetro de un polígono o de una figura creada? ¿Tendrán las mismas medidas en dos figuras distintas?</p>	<p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	30 min
Actividades de Desarrollo	<p>4. Procesamiento de la información. En cada pieza se escribirá las medidas. Los estudiantes crearán una figura y luego aplicarán sus estrategias al encontrar las respuestas y dar las soluciones a los problemas que puedan plantear con los perímetros.</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</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	30 min
	<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 los perímetros de dichas</p>	Fichas	

Actividades de extensión	<p>figuras.</p> <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Practicaran en casa con su tangram</p>		30 min
---------------------------------	---	--	--------

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 10

“Estrategias en la resolución de problemas”

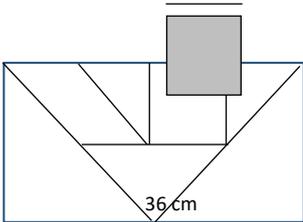
Capacidad. Resolver problemas de cálculo de perímetros ángulos, de figuras geométricas planas.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 23, 25 y 30 de mayo del 2016

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 la suma de lados (perímetros), áreas, ángulos y rectas.</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el perímetro, áreas, ángulos, rectas de un polígono o de na figura creada? ¿Tendrán las mismas</p>	<p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera,</p> <p>cartulina de colores.</p>	30 min

	medidas en dos figuras distintas?		
Actividades de Desarrollo	<p>4. Procesamiento de la información. Con diversos ejemplos se explica problemas. En algunos casos en cada pieza se escribirá las medidas y en otros no.</p> <p>Los estudiantes resolverán diversos problemas con perímetro, áreas, ángulos, rectas, usan sus estrategias al encontrar las respuestas y dar las soluciones a los problemas planteadas.</p>  <p>Halla el área del cuadrado.</p> <p>Rpta:</p> $4X = 36$ $36/4 = 9$ $X = 9$ $A_{\square} = L^2$ $A =$ <p>5. Sistematización de la información.</p> <p>Los alumnos participan activamente describiendo, formulando preguntas y aportando ideas, mostrando sus creaciones sobre el tangram.</p>	<p>Imágenes virtuales</p> <p>Pizarra</p> <p>Medio Físico</p>	30 min
Actividades de extensión	<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 aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Practicaran en casa con su tangram</p>	Fichas	30 min

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 11

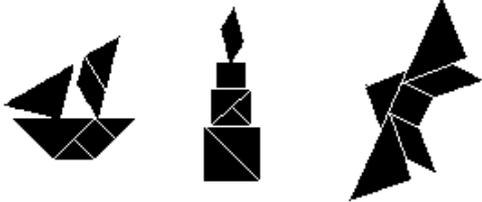
“Estrategias en la resolución de problemas”

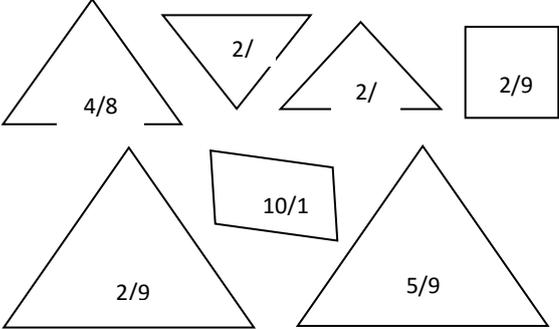
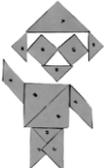
Capacidad. Construir y dibujar figuras resolviendo problemas.

Duración. 90 minutos.

Fecha. 1, 6 y 8 de junio del 2016

Desarrollo de la sesión de aprendizaje.

ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	RECURSOS Y /MATERIALES	TIEMPO
<p>Actividades de Inicio</p>	<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> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Recuperación de saberes previos. Recordamos la suma de lados 9(perímetros), áreas, ángulos y rectas.</p> <p>3. Conflicto cognitivo. Identifican que todas las piezas encajan en las figuras ¿Se puede encontrar el perímetro, áreas, ángulos, rectas de un polígono o de una figura creada? ¿Tendrán las mismas medidas en dos figuras distintas?</p>	<p>Pizarra Medio Físico Tangram de madera, cartulina de colores.</p>	<p>30 min</p>
<p>Actividades de</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Con diversos ejemplos se explica problemas. En algunos casos en cada pieza se escribirá las medidas u operaciones. Los estudiantes resolverán diversos</p>	<p>Imágenes virtuales Pizarra</p>	

<p>Desarrollo</p>	<p>problemas con perímetro, áreas, ángulos, rectas y operaciones, usan sus estrategias al encontrar las respuestas y dar las soluciones a los problemas planteadas.</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>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 aprendí? ¿Cómo aprendí?</p>	<p>Fichas</p>	<p>30 min</p>

	¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare? Extensión. Practicaran en casa con su tangram		
--	--	--	--

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 12

“Estrategias en la resolución de problemas”

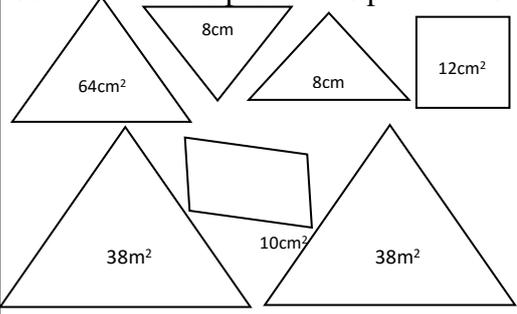
Capacidad. Resolver problemas de cálculo de áreas de figuras geométricas planas

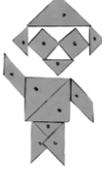
Duración. 90 minutos.

Fecha. 13, 15 y 20 de junio del 2016

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</p> <p>Medio Físico</p> <p>Tangram de madera,</p> <p>cartulina de colores.</p>	30 min

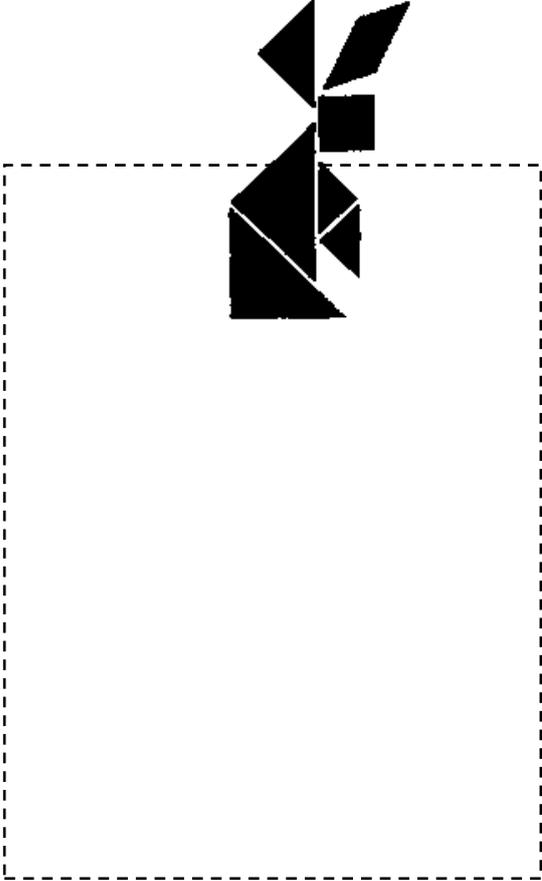
<p>Actividades de Desarrollo</p>	<p>4. Procesamiento de la información. Con diversos ejemplos se explica problemas con áreas. En algunos casos en cada pieza se escribirá las medidas u operaciones.</p> <p>Los estudiantes resolverán diversos problemas con áreas utilizando operaciones, usan sus estrategias al encontrar las respuestas y dar las soluciones a los problemas planteadas.</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</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>Fichas</p>	

<p>extensión</p>	 <p>8. Metacognición. Se comprueba lo aprendido planteando las siguientes preguntas ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? ¿Para qué aprendí? ¿Dónde utilizare?</p> <p>Extensión. Practicaran en casa con su tangram</p>		<p>30 min</p>
-------------------------	---	--	---------------

SESIÓN 2: REPRODUCIR LA FIGURA CON LA SOLUCIÓN DELANTE

Nombre:.....

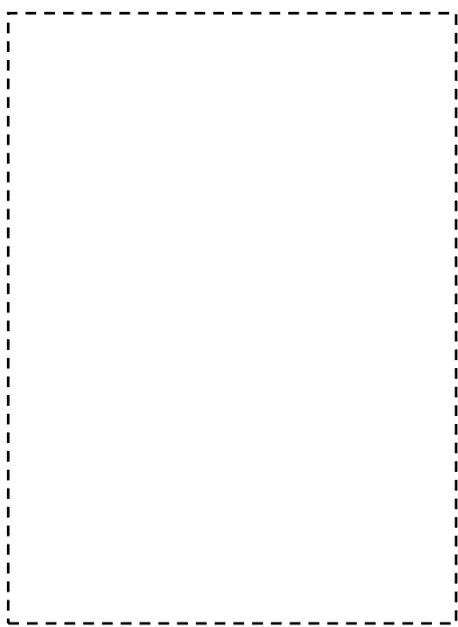
.....



SESIÓN 2: REPRODUCIR LA FIGURA CON LA SOLUCIÓN DELANTE

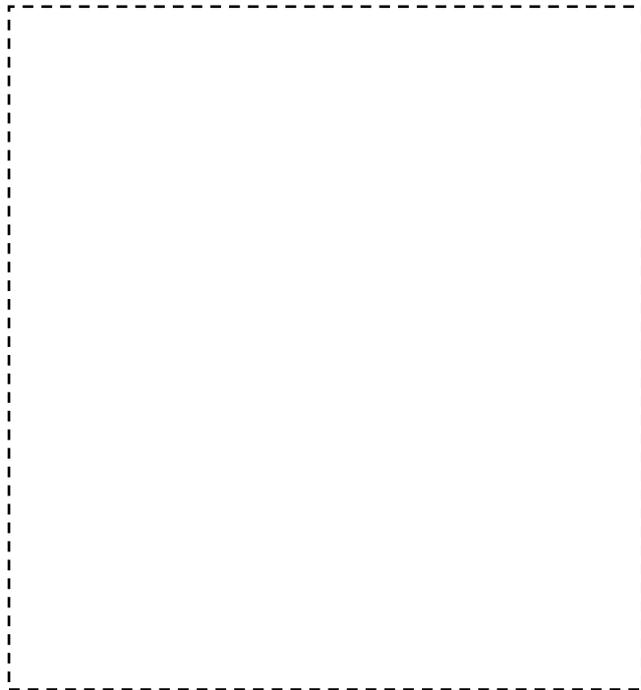
Nombre:.....

.....



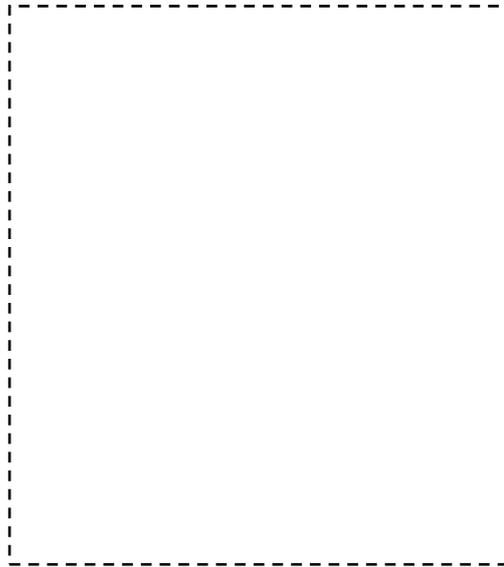
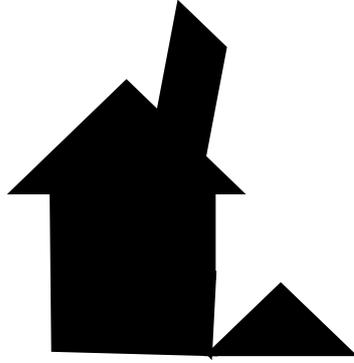
SESIÓN 2: Reproducir la figura con la solución delante y dale forma y color.

Nombre:.....



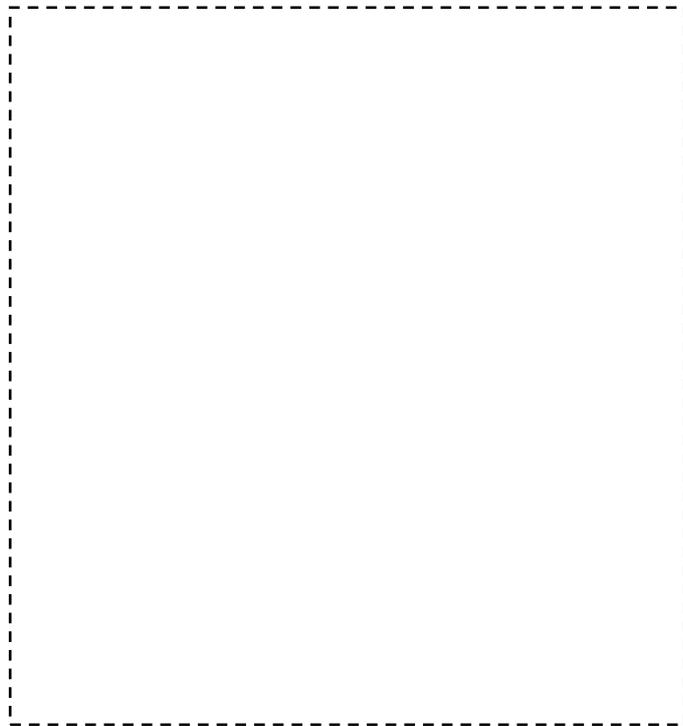
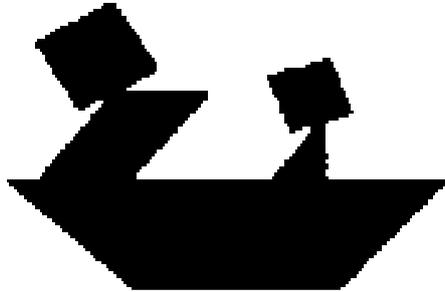
SESIÓN 3: Reproducir la figura sin la solución delante.

Nombre:.....



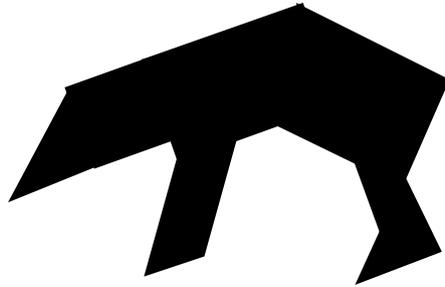
SESIÓN 3: Reproducir la figura sin la solución delante.

Nombre:.....



SESIÓN 3: Reproducir la figura sin la solución delante.

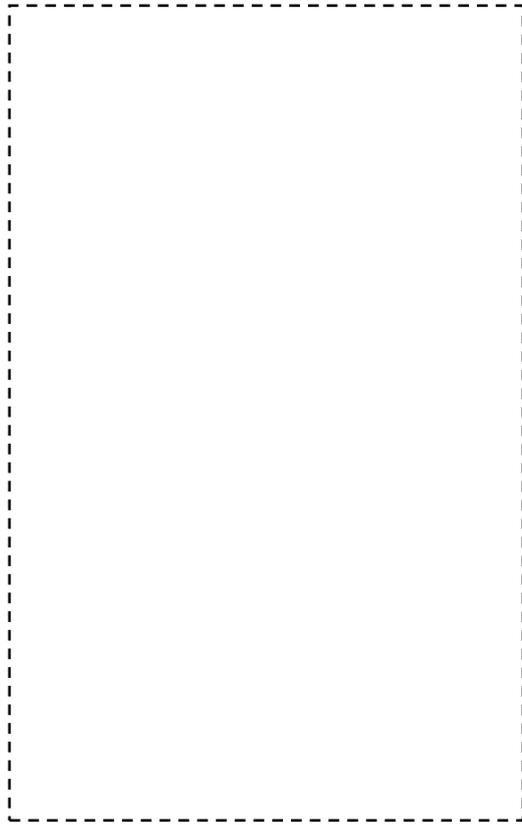
Nombre:.....



SESIÓN 4: Representa creando una figura con las siete piezas del tangram.

Nombre:.....

.....

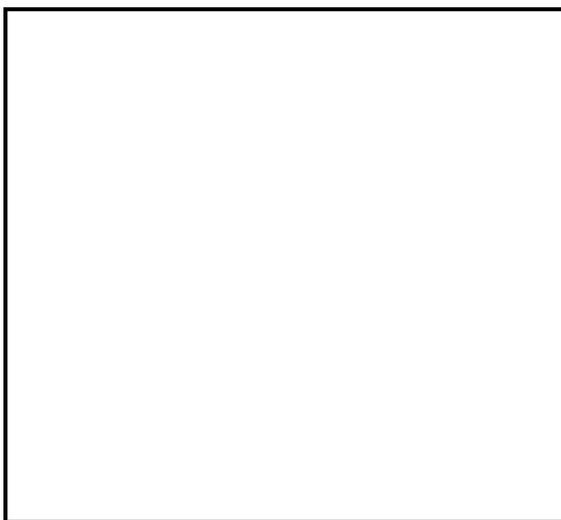


SESIÓN 5: FORMAR FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LAS SIETES PIEZAS DEL
TANGRAM

Nombre:.....

.....

CUADRADO

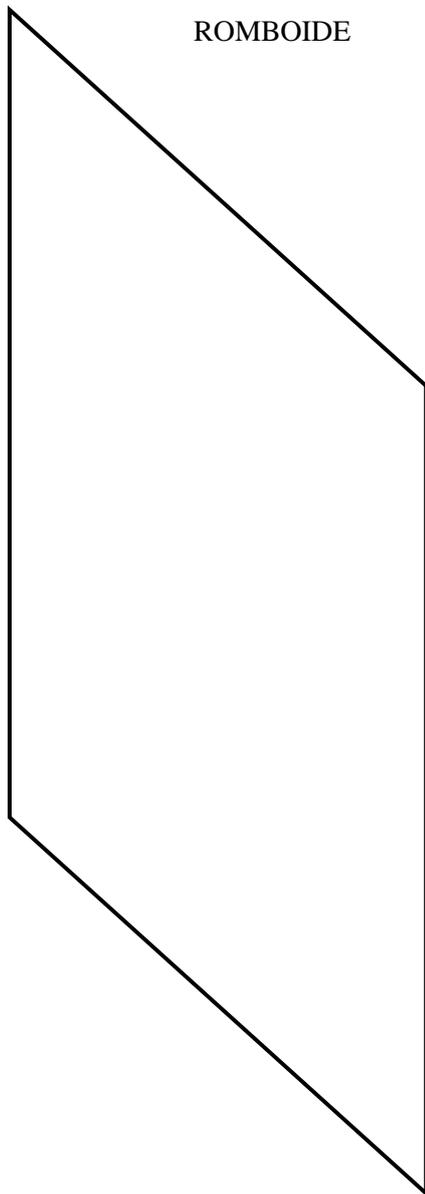


SESIÓN 5: FORMAR FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LAS SIETES PIEZAS DEL
TANGRAM

Nombre:.....

.....

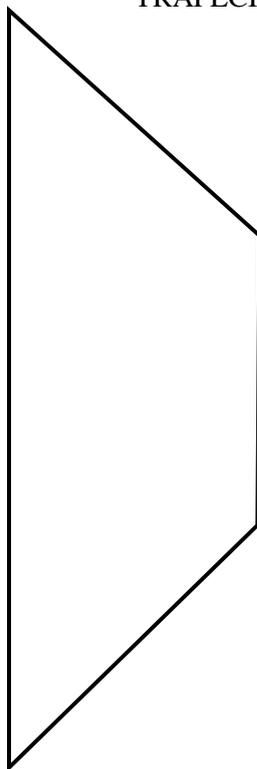
ROMBOIDE



SESIÓN 5: FORMAR FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LAS SIETES PIEZAS DEL
TANGRAM

Nombre:.....
.....

TRAPECIO

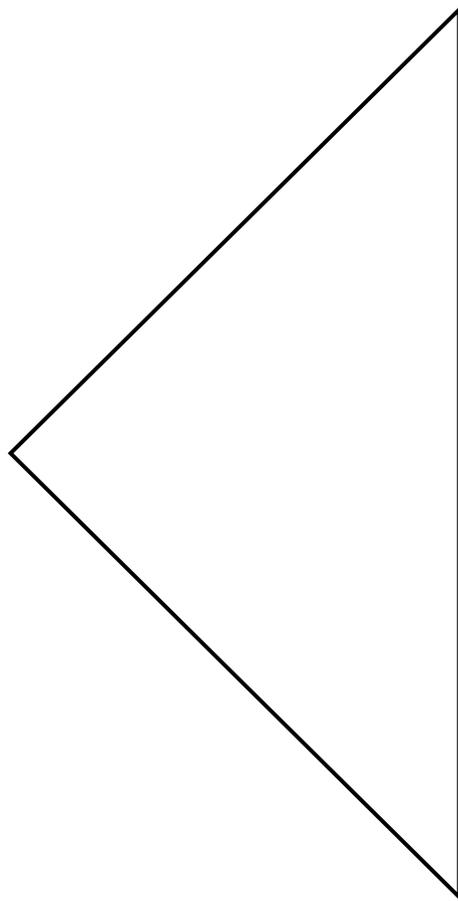


SESIÓN 5: FORMAR FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LAS SIETES PIEZAS DEL
TANGRAM

Nombre:.....

.....

TRIÁNGULO



SESIÓN 5: FORMAR FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LAS SIETES PIEZAS DEL
TANGRAM

Nombre:.....

.....

RECTÁNGULO



SESIÓN 6: Construye y dibuja figuras calculando su área.

Nombre.....

.....

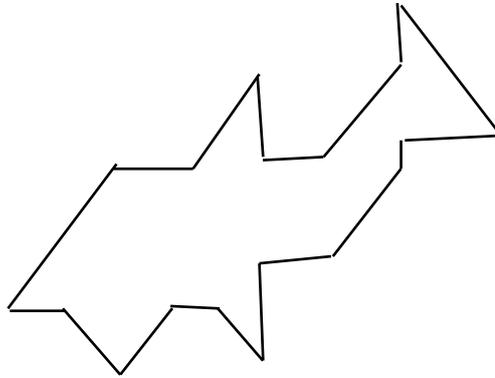
Reproduce la figura de un barco sin la solución delante

NOMBRE: _____



Reproduzco la figura sin estimulación visual

NOMBRE: _____



UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO EN EDUCACIÓN

Prueba de entrada de “Matemática”/Prueba de salida

Nombres y Apellidos.....

Institución Educativa.....

Lugar.....

Grado. 5° Sección.....

Fecha...../...../.....

INSTRUCCIONES GENERALES.

Esta prueba está dirigida a recoger información de algunos datos sobre tu situación personal y de tu rendimiento académico en el área de “Matemática”.

Sexo.

Femenino (1) Masculino (2)

Edad.

9 (1) 10 (2) 11 (3)

Con quienes viven.

Papá, mamá (1) solo papá (2) solo mamá (3) otros (4)

Religión.

Adventista (1) Católico (2) otros (2)

INFORMACIÓN ACADÉMICA

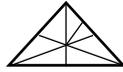
A continuación, responde y da solución a los siguientes ejercicios matemáticos, relacionados con los perímetros, áreas, rectas, raíz cuadrada y ángulos en diferentes

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



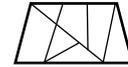
(1)



(2)

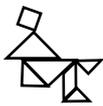


(3)

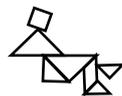


(4)

2. Reproduce la figura con la solución delante



(1)



(2)

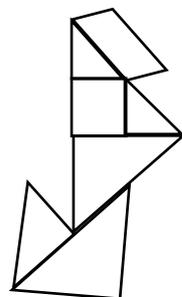
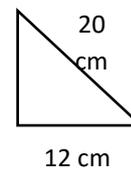
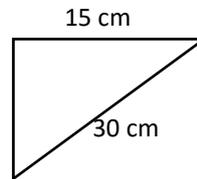
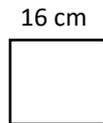
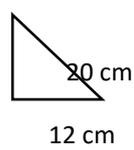
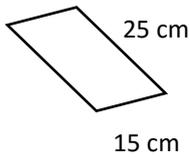


(3)



(4)

3. Construye figura y calcula el perímetro total sabiendo que.



El perímetro total es:

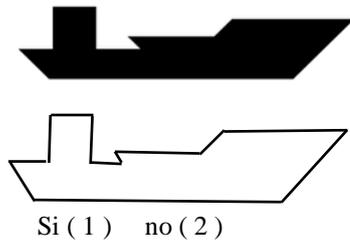
190 cm (1)

195 cm (2)

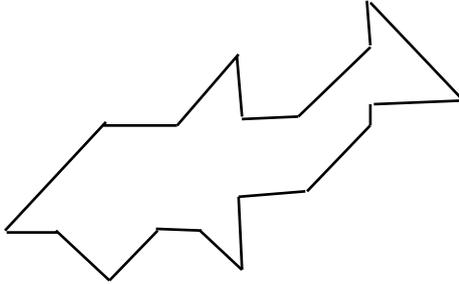
200 cm (3)

210 cm (4)

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

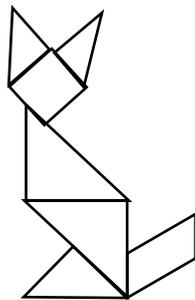
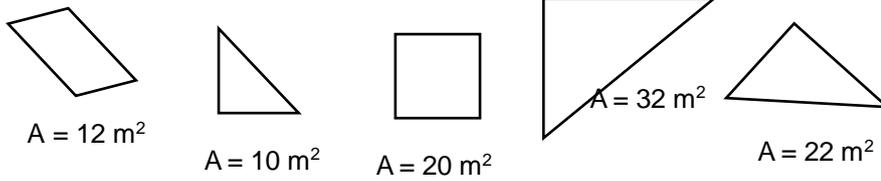


5. Reproduzco la figura sin estimulación visual



Sí (1) No (2)

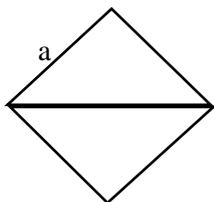
6. Reproduzco la figura y encuentro el área total, sabiendo que.



El área total es:

- 138 cm (1)
- 195 cm (2)
- 200 cm (3)
- 210 cm (4)

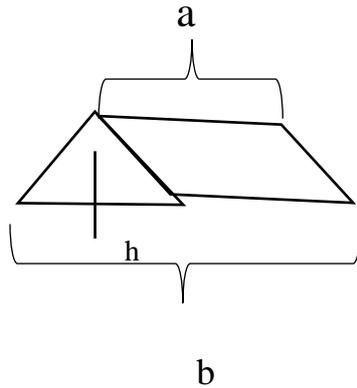
7. Construye figuras de dos piezas y calcula el área de cuadrado, sabiendo que, $a = 8$ cm



El área total es:

- 48 cm² (1)
- 64 cm² (2)
- 72 cm² (3)
- 91 cm² (4)

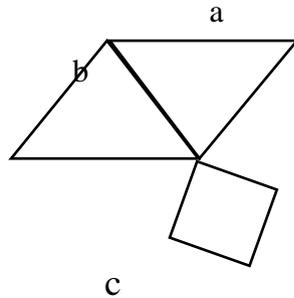
8. Construye figuras de dos piezas y calcula el área del trapecio, sabiendo que, $a = 8 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$ y $h = 2 \text{ cm}$



El área total es:

- 10 cm^2 (1)
- 20 cm^2 (2)
- 62 cm^2 (3)
- 96 cm^2 (4)

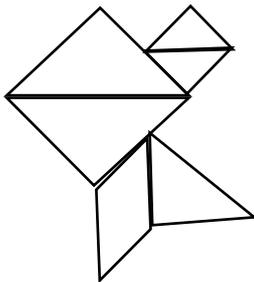
9. Construye figuras de tres piezas, calculando su perímetro, sabiendo que, $a = 10 \text{ cm}$, $b = 12$, $c = 6 \text{ cm}$



El perímetro total es:

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

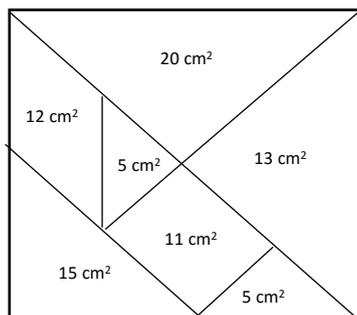
10. Construye figura de seis piezas y calcula su área total, sabiendo que el triángulo grande = 28 m^2 , triángulo mediano = 12 m^2 , triángulo pequeño = 6 m^2 paralelogramo = 19 m^2



El área total es:

- 50 cm^2 (1)
- 74 cm^2 (2)
- 88 cm^2 (3)
- 99 cm^2 (4)

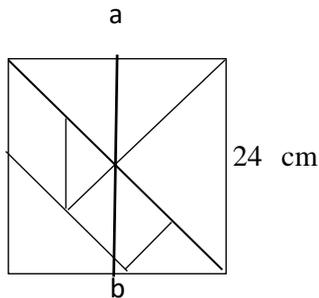
11. Representa la figura del cuadrado y Halla el $\sqrt{\text{Área Total}}$.



$\sqrt{\text{Área Total}}$ es :

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

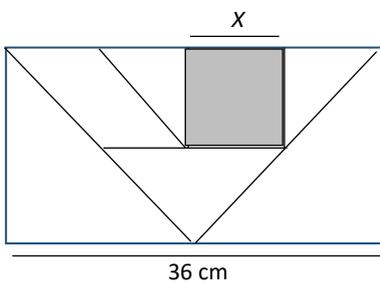
12. Represento la figura del cuadrado y Halla $\sqrt{(ab)^2}$



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

- 17 cm² (1)
- 24 cm² (2)
- 96 cm² (3)
- 216 cm² (4)

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

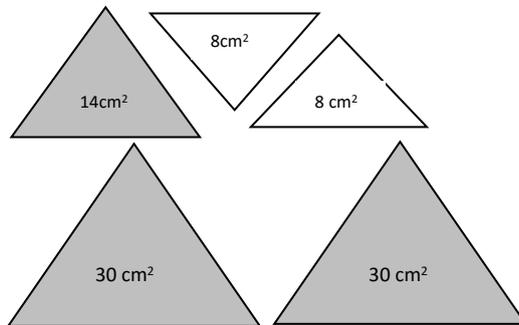


Su perímetro es

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) |

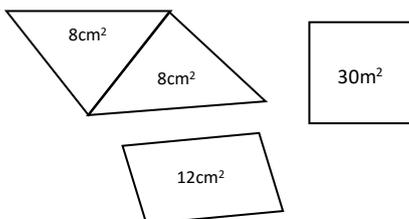
14. Representa las figuras de triángulos, hallando el área total.



Área total

- 28 cm² (1)
- 37 cm² (2)
- 58 cm² (3)
- 68 cm² (4)

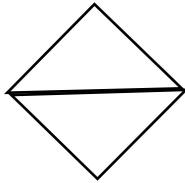
15. Representa las figuras de cuadriláteros, hallando el área total.



El área total es

- 90 m² (1)
- 35 m² (2)
- 58 m² (3)
- 160 m² (4)

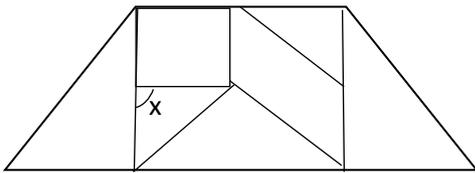
16. Represento la figura de un rombo, hallando la $\sqrt{(\text{perímetro})^2}$ sabiendo que uno de sus lados mide 15 cm.



El $\sqrt{(\text{perímetro})^2}$ es

- 60 cm (1)
- 35 cm (2)
- 45 cm (3)
- 170 cm (4)

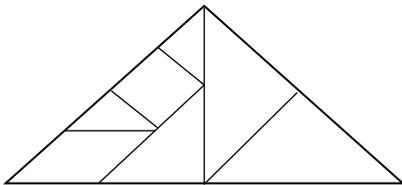
17. Usa estrategias para hallar el valor del ángulo "X"



El valor del ángulo "x" es

- 90° (1)
- 35° (2)
- 45° (3)
- 180° (4)

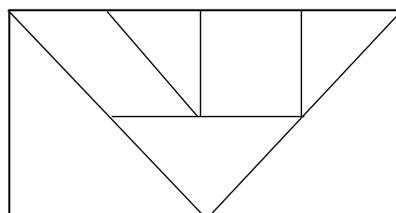
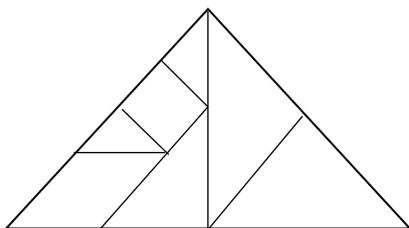
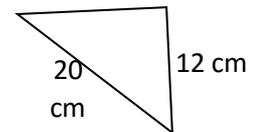
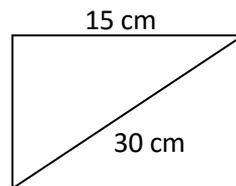
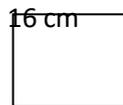
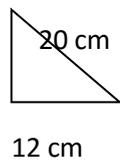
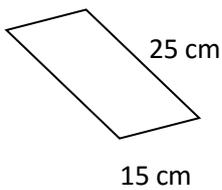
18. Usa estrategias para hallar rectas paralelas en el siguiente polígono



Las rectas paralelas son:

- 5 (1)
- 6 (2)
- 7 (3)
- 8 (4)

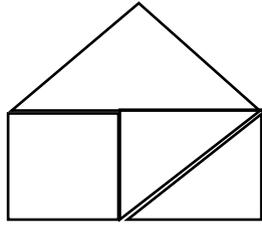
19. Usa estrategias para halla la diferencia del perímetro total del triángulo con el rectángulo, Sabiendo que.



$P_{\triangle} - P_{\square}$ es:

- 25 (1)
- 28 (2)
- 36 (3)
- 37 (4)

20. Usa estrategias para hallar la $(\sqrt{\text{Área Total}})^2$ del pentágono, Sabiendo que cada figura tiene un área de 100m^2



$(\sqrt{\text{Área Total}})^2$ es

200 m^2 (1)

350 m^2 (2)

400 m^2 (3)

800 m^2 (4)

GRUPO EXPERIMENTAL																																	
REGISTRO DE EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA																																	
AREA : MATEMÁTICA																																	
GRADO: 5º "B" Primaria																																	
CRITERIOS				Tangram como orientación y estructura espacial				Tangram como coordinación visomotora.				Tangram como razonamiento lógico espacial				Comunica ideas matemáticas				Representa ideas matemáticas				Usa estrategias en la resolución de problemas									
Nº	Edad	Sexo	NOMBRES Y APELLIDOS	Identifica las piezas en la orientación y estructura espacial con el tangram del tangram	Reproduce la figura con la solución delante en la orientación y estructura espacial con el tangram	Construye figuras calculando su perímetro total en la orientación y estructura espacial con el tangram.	PUNTAJE	Reproduce figuras sin la solución utilizando la coordinación visomotora.	Reproduce la figura sin estimulación visual utilizando la coordinación visomotora.	Reproduce la figura y encuentro el área total, utilizando la coordinación visomotora.	PUNTAJE	Construye figura de dos piezas, cuadrado, calculando su área en la orientación y estructura espacial con el tangram.	Construye figura de dos piezas, rombo, calculando su área en la orientación y estructura espacial con el tangram.	Construye figura de tres piezas calculando su área utilizando el razonamiento lógico espacial.	Construye figura de seis piezas calculando su área utilizando el razonamiento lógico espacial.	PUNTAJE	Representa la figura del cuadrilátero, hallando la raíz cuadrada del área total, comunicando ideas.	Representa la figura del cuadrado, hallando la raíz cuadrada de la recta, comunicando ideas.	Representa la figura del cuadrado hallando su área y perímetro, comunicando ideas matemáticas.	PUNTAJE	Representa las figuras de triángulos, hallando el área total, representando ideas matemáticas.	Representa las figuras de cuadriláteros, hallando el área total, comunicando ideas matemáticas.	Representa la figura de un rombo, utilizando unidades de medida de su perímetro representando ideas matemáticas	PUNTAJE	1. Uso estrategias para hallar el valor del ángulo "X" en la resolución de un trapecio.	Usa estrategias para hallar rectas paralelas en el siguiente polígono	Usa estrategias para hallar la diferencia del perímetro total del triángulo con el rectángulo, comparando los resultados.	Usa estrategias para hallar la raíz cuadrada elevada a la potencia dos del pentágono.	PUNTAJE	PROMEDIO FINAL			
1	10	M	ALLENDE ARCE, Gabriel Marcelo	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
2	10	F	BERNO QUISPE, Antuanet	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
3	10	M	CALLO PALERO, Marc Antony	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
4	9	F	CANAZA YUCRA, Maely P-Grecia	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	9	F	CCAMA HUAMÁN, Dulce Dayana	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
6	10	F	CHOQUECHAMBI PACHECO, Yaciel, Sharmeli	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	9	M	CUTIRE PALLANI, Josué Edu	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
8	10	M	FARFÁN PAILE, Diego George	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	
9	10	F	GOMEZ ARNARDO, Alixa Asli	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	10	M	GONZALES VASQUEZ, Pool Alejandro	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
11	10	F	GUZMAN LEVITA, Lubbja Winny	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	
12	10	M	HUAMÁN SENCIA, Junior Andrés	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	11	F	HUARDANAULA CRUZ, Daniela Andrea	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
14	10	F	PERCCA HILARIO, Nayda Isabel	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	9	M	PRADO SUAREZ, Bradley Esteban	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	
16	10	M	QUISPE CRUZ, Cesar Elvis	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
17	11	F	SALAS GUTIERREZ, Liz Dayana	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	
18	9	F	SANTILLANA FLORES, Rubi Avigail	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	9	M	SALGADO CUEVA Brandon Alvaro	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	
20	10	F	TORRES GUTIERREZ, Yirené del Pilar	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	9	F	VALVERDE TORRES, Lithy Nahomi	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	
22	10	F	VILLA HALANOCCA, Ester Eunice	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	
23	10	F	YUPAICCANA VASQUEZ, Grisel Alondra	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	
				1	C																												
				2	B																												
				3	A																												
				4	AD																												

