

**EL TANGRAM COMO HERRAMIENTA DIDACTICA
EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE
DE LA COMPETENCIA MATEMATICA EN ESTUDIANTES
DE BASICA PRIMARIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO**

Hugo Alexander Amado Téllez
hamado433@unab.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2723-596>

Ruth Maritza Torres Angarita
mtorresa.sami@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8682-7823>

José Gilberto González Bareño
jg.ing.ambiental@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7824-1985>

Recibido: 27/03/2024

Aprobado: 11/08/2024

RESUMEN

El siguiente artículo permite evidenciar el tangram como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica primaria. De esta manera en un primer momento se introduce, se justifica y se plantea el tipo de método del objeto de estudio. Un segundo momento se desarrolla un marco teórico, donde se evidencia un recorrido histórico y cultural del tangram como herramienta recreativa y también se hace un análisis de la importancia del tangram chino, como herramienta didáctica en competencia matemática y en el fortalecimiento del pensamiento métrico y geométrico, más específicamente en los conceptos de medición y fracción y el proceso de

estimación. Un tercer momento se muestra una experiencia didáctica donde se transversaliza el proyecto institucional a nivel nacional “uso adecuado del tiempo libre recreación y deporte” con la competencia matemática, teniendo como punto de convergencia pedagógica y didáctica el tangram. En un cuarto momento se proponen conclusiones teniendo como referencia el análisis teórico.

Palabras clave: Tangram, competencia matemática, concepto de fracción, proceso de estimación, experiencia didáctica.

TANGRAM AS A DIDACTIC TOOL IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICAL COMPETENCE IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN THE COLOMBIAN CONTEXT

ABSTRACT

The following article allows us to highlight the tangram as a didactic tool in the teaching-learning process of mathematical competence in elementary school students. Thus, initially, the article introduces, justifies, and outlines the type of method of the object of study. A second phase develops a theoretical framework, where a historical and cultural journey of the tangram as a recreational tool is evidenced, along with an analysis of the importance of the Chinese tangram as a didactic tool in mathematical competence and in strengthening metric and geometric thinking, specifically in the concepts of measurement and fraction, and the estimation process. A third phase presents a didactic experience where the institutional project at the national level "appropriate use of free time for recreation and sports" is integrated with mathematical competence, with the tangram serving as the pedagogical and didactic focal point. In a fourth phase, conclusions are proposed based on the theoretical analysis.

Keywords: Tangram, mathematical competence, concept of fraction, estimation process, didactic experience.

INTRODUCCIÓN

La educación en la actualidad se ha visto envuelta en infinidad de cambios, avances, transformaciones y por supuesto evolución, al parecer se ha encontrado con un sin número de eventualidades que no terminan nunca de implementarse cuando ya se logran ver que aparecen otras, como lo es el cambio de una época donde la modernidad se apodero del conocimientos y no se terminaba de entender esta cuando apareció la postmodernidad; y en la actualidad ya se ha dejado a un lado esta y ahora surge la hipermodernidad (Gilles Lipovetsky); donde se deja entrever que se pasa de una sociedad del conocimiento a una sociedad de la información y actualmente a una sociedad líquida (Bauman, Zygmunt, 2005).

Es así que otra de las eventualidades recientes se deja ver en lo que es la transición vivida hace unos años como o fue le paso de una educación presencial a una educación mediada por las tecnologías a raíz de la pandemia; así mismo, se logró evidenciar que actualmente se logra ver un modelo de enseñanza enfocado en la enseñanza HyFlex (Híbrido y Flexible); lo cual converge en un conjunto de acciones que se vinculan entre sí para que se logre una educación ajustada a las exigencias de la sociedad actual, por lo tanto, se logra evidenciar que es pertinente la innovación y la transformación que se vive en todo momento gracias a los avances tecnológicos; lo que permite buscar opciones y alternativas que reflejan lo que es una necesidad de buscar una educación creativa, innovadora y generadora de múltiples aprendizajes.

Por lo anterior, surge el afán por canalizar acciones en función de nuevas maneras de enseñar con la intención que los estudiantes; logren llegar a un aprendizaje con armonía y equilibrio entre actividades pedagógicas donde no se usa la tecnología, con las actividades donde si es necesario su empleo; es así, que se define la intención del presente apartado teórico que corresponde a lo que es un conjunto de elementos enfocados en el tangram como herramienta didáctica en el

proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica primaria; teniendo presente que se convierte en una forma y manera de enseñar tratando de despertar lo que es la creatividad, la curiosidad, entre otras con la finalidad que dentro de la educación básica se logren aprendizajes significativos.

Ahora bien, estos elementos confluyen en lo que es cada una de las características de una educación innovadora y transformadora, dejando ver que los resultados obtenidos en las experiencias de aprendizajes de donde surge el presente apartado teórico responde a una investigación que se ha venido realizando en diferentes instituciones educativas; es así que se muestra un recorrido teórico de lo que es las bases conceptuales y teóricas del aporte, seguido de la metodología, luego se plantea los resultados de las experiencias y se suma a ello la discusión de los aspectos encontrados; con la intención de llegar a lo que es las conclusiones y lo correspondiente al corpus bibliográfico.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En relación a los fundamentos teóricos es preciso señalar que se plantean algunas premisas con la intención de tener un conocimiento de la herramienta pedagógica que se plantea como medio de enseñanza dentro del área de matemática; o que conlleva a que se revise detenidamente algunos conceptos para lograr definir lo que es la utilización del Tangram como una actividad lúdica que permite llevar los conocimientos necesarios para que los estudiantes, logren internalizar lo que es algunos conceptos básicos de la matemática. Es así que se plantean las siguientes premisas:

Un recorrido histórico del Tangram y sus implicaciones en la educación

Existen muchas versiones del origen de la palabra tangram como de su práctica recreativa; Herreño (2010) propone que la palabra 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 seis mesas rectangulares; Más adelante se agregó una mesa triangular y las personas podían acomodar las mesas de manera que formaran una gran mesa cuadrada.

De hecho, Naranjo (2010) indica que el Tangram es un juego chino muy antiguo llamado "Chi Chiao Pan" que significa "juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría". Existen varias versiones sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas cuenta que la palabra la inventó un inglés uniendo el vocablo cantonés "tang" que significa chino, con el vocablo latino "gram" que significa escrito o gráfico. A manera de leyenda Silva (2021) refiere que el tangram nace de la preocupación del hombre de tratar de resarcir sus errores para de esta manera complacer a su amo o patrono.

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 (p. 38).

En efecto, la historia muestra parte de la aplicabilidad del Tangram y es así que Troya (2018) refiere que no se sabe con certeza quién inventó el juego de tangram ni en qué momento histórico, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece son en el siglo XVIII, donde el juego ya era 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, tanto que Napoleón Bonaparte se convirtió en un verdadero especialista en Tangram desde su exilio en la isla de Santa Helena.

Los primeros libros sobre el tangram aparecieron en Europa a principios del siglo XIX, Fernández (2003); expone que para esta época ya el tangram no solo tenía un propósito recreativo, también se comenzaban a dar inquietudes y soluciones sobre las figuras, su tamaño, su color y la orientación (vertical – horizontal – diagonal). De esta manera el tangram era producido y vendido como un objeto: tarjetas con las siluetas, piezas de marfil y envoltorios en forma de caja; pero también se regalaba e intercambiaba entre personalidades e intelectuales de la sociedad.

En la actualidad y con el auge reciente de la gamificación como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje, el tangram es un punto didáctico de unión entre los diferentes proyectos institucionales obligatorios como el proyecto “Tiempo libre – recreación y deportes”, con diferentes competencias, en especial con la competencia matemática. De esta manera el tangram, genera la posibilidad de “promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales de los niños, pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas” (Herreño 2010)

El Tangram y su incidencia en el proceso de enseñanza y aprendizajes de la competencia matemática

A partir de los años 1980, con la revolución de la competencia matemática, donde se da prioridad a la didáctica, surgen nuevos métodos de enseñanza, teniendo mayor relevancia donde los estudiantes “*no solo aprendan los contenidos, sino que comprendan estos contenidos.*”. En esta misma línea Kauffman, (2021) en

su investigación “El uso de las reglas con tangram para el aprendizaje de las matemáticas en educación infantil” sostiene que “El objetivo final de nuestra enseñanza tiene que ser que el estudiantado se interese por aquello que está aprendiendo, e incluso que disfrute con ello. Puesto que uno de los aspectos esenciales para conseguir un aprendizaje significativo es que los estudiantes se encuentren motivados. Para ello, la utilización de diferentes materiales didácticos puede ser un camino muy interesante.” (p. 5)

El interés de los matemáticos por el tangram nació a partir del hecho de que este rompecabezas da lugar a un montón de interesantes problemas geométricos combinatorios, Ramírez, (2024) señala que una parte de las matemáticas recreativas se ocupa de los problemas de rompecabezas, en los que se corta en varias piezas una figura plana o un sólido y hay que hacer encajar las piezas entre sí para recomponer la figura original. Entre los pasatiempos recreativos de esta especie destacan, desde el Renacimiento, los rompecabezas chinos conocidos como “tangrams”. El juego consta de siete piezas o “tans” con los que es posible construir un cuadrado.

Por lo tanto, Corbalan (como se citó en Franco Mariscal, 2019) en su estudio de “Juegos matemáticos para la secundaria y el bachillerato” argumenta que este rompecabezas “tangram” permite diseñar multitud de figuras, por lo que es especialmente útil para trabajar la intuición espacial y la imaginación, procesos que son fundamentales para fortalecer el tipo de pensamiento métrico en el infante. Así mismo Del Rincón (2012) en su tesis doctoral, infiere que los juegos de rompecabezas matemáticos son útiles para favorecer el desarrollo de la capacidad espacial, pero también tienen un alto grado de relevancia didáctica en el potencializar el tipo de pensamiento métrico y geométrico, ya que, por medio de estos rompecabezas, se desarrollan los conceptos de áreas, perímetros y fracciones.

De esta manera el tangram es una herramienta didáctica, que responde a los tipos de pensamiento matemáticos planteados por el Ministerio de Educación Nacional (M.E.N), en su artículo # 43, ya que transversaliza de manera significativa el pensamiento métrico y el pensamiento geométrico y tiene una aplicación directa en los derechos básicos del aprendizaje en especial los conceptos de área, perímetro y fracción y en uno de los principales procesos matemáticos como el de la estimación.

Pizarro, N. (como cito a Bright 2018) En su investigación “*Actividades de estimación de medida: La interpretación de los docentes de educación primaria*” define la estimación como un proceso de resolución matemática para llegar a una medida sin ayuda de instrumentos de medición. Es un proceso mental, aunque con frecuencia hay aspectos visuales y manipulables en él, otros autores dan a entender que la estimación de una medida es la acción de capturar lo continuo con lo discreto, asumiendo que todo proceso de medida es la reiteración de una unidad; también es la repetición reiterada de patrones susceptibles a ser contados por medio de los números naturales.

Alternativas pedagógicas vinculadas a lo que es la aplicación del Tangram - lúdica en la educación

En relación a las alternativas pedagógicas que se desprenden de la lúdica se enmarcan en un conjunto de acciones vinculantes con respecto a lo que es la enseñanza, de esta manera se emplean juegos que permiten llevar los conocimientos a los estudiantes empleado la lúdica junto con la recreación; eso permite que se logre llevar los contenidos programáticos de una manera efectiva, de tal manera se logra develar un conjunto de acciones que muestran el recorrido para que se logre un aprendizaje significativo; de hecho se plantea todo un proceso donde convergen las estrategias pre-instruccionales, co-instruccionales y post-

instruccionales; las cuales permiten acercarse a lo que es un conjunto de elementos que confluyen en llevar los conocimientos de manera que se logre una educación de calidad.

Figura 1. Proceso didáctico del Tangram en la enseñanza de las matemáticas.



Nota: Elaboración Propia.

Dentro de los aspectos antes descritos dejan ver que en la acción didáctica recae en un conjunto de acciones vinculantes que conlleva a establecer todo un proceso de enseñanza y aprendizaje que se vierte en función de lo que es la utilización del tangram como una alternativa pedagógica que permite concretar acciones vinculantes con respecto a lo que es la enseñanza de las matemáticas, es así que esta herramienta, se constituye en una manera de llevar los contenidos programáticos de una manera efectiva a través de lo que es la utilización de los juegos como una vía que permite establecer el actuar de los docentes en busca de un modelo educativo que respalde lo que es la utilización de la gamificación en la enseñanza de las diferentes asignaturas y mas dentro de las practicas como lo es la matemáticas.

METODOLOGÍA

En relación al presente apartado es importante señalar que las experiencias trabajadas se aplicaron a través de la metodología de la investigación cualitativa, mediante el paradigma sociocrítico a través del método investigación – acción (Elliot, 2010); lo cual converge en la aplicación de la técnica de la observación participativa y las entrevistas en profundidad, que son la base para la aplicación de las fases, teniendo en cuenta el diagnóstico, seguido de la planeación, luego la ejecución, posteriormente del control y se finaliza con la socialización, lo cual responde a un conjunto de elementos que se concretan en la búsqueda detallada de cada uno de los aspectos que encierra el proceso de enseñanza y aprendizaje en función a las competencias de matemáticas.

Hernandez, Fernández y Baptista (como citó a Punch 2014) Indica que el enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. Este enfoque está estrechamente relacionado con la herramienta didáctica del tangram ya que por medio de esta estrategia; como lo indica Arias (citado por Sarmiento y Camacho), él niño interactúa con el mundo y con los objetos que lo rodean, en la mayoría de ocasiones surgen preguntas concretas como: ¿Qué es? ¿Es más o menos? (pesado, grande, distante) ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cuánto? De esta manera para solucionar sus interrogantes, acude a la experiencia

(...) sirviéndose de los instrumentos físicos más universales para el conocimiento del mundo exterior: Oídos, ojos, tacto, olfato, gusto. De esta manera desde pequeño el infante antes y en la iniciación de su proceso académico, clasifica, compara, ordena en el espacio y en el tiempo, cuenta y relaciona, desarrollándose para ello de los sentidos y valiéndose progresivamente de instrumentos de medida (Arias, 1986, p. 143).

Ahora bien, ante dicho planteamiento vale indicar que se busca a través del paradigma sociocrítico; lo cual conlleva alcanzar los objetivos previstos en las experiencias que se han desarrollado en cada una de las actividades cumplidas, es así que se logra ver el cómo a través del tangram el aprendizaje significativo se va enriqueciendo y adicional a ello es pertinente tener claro que desde esa postura la enseñanza de la competencia de matemática va a ser efectiva para toda su formación, razón que deja ver lo que es toda una metodología para una enseñanza que conlleve a despertar el interés, la creatividad y el descubrimiento que deje ver el camino para mejorar el rendimiento académico y de esa manera concretar lo que es nuevos modos de llevar el conocimiento a los estudiantes, concretándose acciones a favor del desarrollo de las diferentes experiencias aplicadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el paradigma socio – crítico converge con la practica pedagógica como lo establece Santamaría y Valbuena (2020) donde argumentan que la Investigación educativa comienza a desarrollarse en función del paradigma interpretativo, el cual, desde un punto de vista epistemológico se fundamenta en que los investigadores deben comprender las conductas humanas a partir del estudio de los sentidos, las motivaciones y los propósitos que hacen que los sujetos realicen determinadas acciones.

En esta misma línea precursores del paradigma socio – crítico como: Freire (1999), Carr y Kemmis (2005) establecen como una de sus premisas axiológicas más relevantes; es que la “ciencia y el conocimiento deben orientarse hacia la transformación de la realidad, buscando de este modo favorecer el bienestar de los seres humanos”. Lo anterior se vincula de manera relevante con la estrategia didáctica del tangram ya que es una herramienta que permite no solo un análisis en las competencias matemáticas en el proceso de enseñanza – aprendizaje; si no desde su parte metodológica responde a que los estudiantes ocupen su espacio de tiempo libre dentro de la comunidad educativa por medio de la gamificación

matemática, mejorando como se mencionó anteriormente, no solo la transformación de la realidad si no el bienestar de los estudiantes.

La metodología implementada por el docente para orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje del tangram como herramienta didáctica en la competencia matemática es la de investigación acción participante y dentro de este enfoque se toman los postulados de la I.A.P. deliberativa, que según Elliott (1990) indica que los docentes por medio de esta metodología pueden resolver las problemáticas que se presentan en los espacios educativos, generando así conocimientos que permiten mejorar, por un lado, las prácticas docentes y por otro, la calidad de las acciones que estos profesionales desarrollan.

Kurt Lewin (1988) que es uno de los padres de la Investigación Acción, establece las siguientes fases para esta metodología: (a) la planificación, (b) la búsqueda de hechos (c) la acción (d) la evaluación, (e) y la reflexión. Cabe precisar que para Lewin este proceso no termina necesariamente en la etapa de reflexión, pues, explica que una vez efectuado este proceso se podía volver a la fase de planificación, y así sucesivamente (Botella y Ramos, 2019)

El proceso didáctico de la competencia matemática, cumple con estas fases, ya que a partir de la construcción y la gamificación en el tiempo libre de la *“lotería tangram”* los estudiantes y el docente hacen reflexiones sobre que otras herramientas didácticas y que otros conceptos matemáticos se pueden implementar a partir de esta experiencia lúdica no solo transversalizandolo con el proyecto institucional tiempo libre, si no con otros proyectos institucionales adscritos al Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del aporte teórico responden lo que es el desarrollo de la aplicación de la investigación acción considerando que se asume la primera fase la cual se centró en lo que es el diagnóstico de donde se origino algunas debilidades en el rendimiento académico específicamente en el área de matemáticas, es importante señalar que dicha debilidad persiste en cada uno de los grados y es una necesidad inminente que se debe tener en cuenta para la implementación de las acciones y transformación de la realidad que corresponde a lo que es el mejoramiento de los conocimientos en el área de matemáticas.

Así mismo, es preciso tener en cuenta que se planificaron actividades junto con los estudiantes con la finalidad de incluirlos en los procesos de formación y es así que se toma en cuenta el tangram como una herramienta pedagógica que apunta a la conformación de pequeños grupos de trabajo; donde se realiza una demostración y explicación de cada uno de los contenidos programáticos que se debe enseñar en educación básica primaria, logrando constituir lo que es la estructura de la aplicación de las estrategias que convergen en definir lo que es la base de los conocimientos básicos que deben tener los estudiantes, es así que se logra establecer la intencionalidad de cada tema y adicional a ello se logra develar lo que es los elementos que conforman el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Fortaleciendo e postulado anterior, es imprescindible señalar que se plantea un conjunto de acciones enmarcadas en el hecho didáctico donde se emplea lo que es el proceso de enganche; que se refiere al inicio y es así que se logra ver en ejecución las estrategias pre-instruccionales, seguidamente se plantea lo concerniente a la técnicas de demostración y explicación donde se logra ver lo que es el tema y es así que se da paso dentro del proceso didáctico a lo que es el desarrollo o en su defecto a la implementación de las estrategias co-instruccionales; seguidamente se presenta lo que es la parte final de las clases que se enmarca en

el cierre o en su defecto el momento de la evaluación y es así que se plantea lo que es las estrategias post-instruccionales; donde se deja claro que el hecho pedagógico involucra lo que es las técnicas y las herramientas y vale señalar así lo que es la utilización del tangram; como recursos instruccional que define lo que es la forma de enseñar las matemáticas.

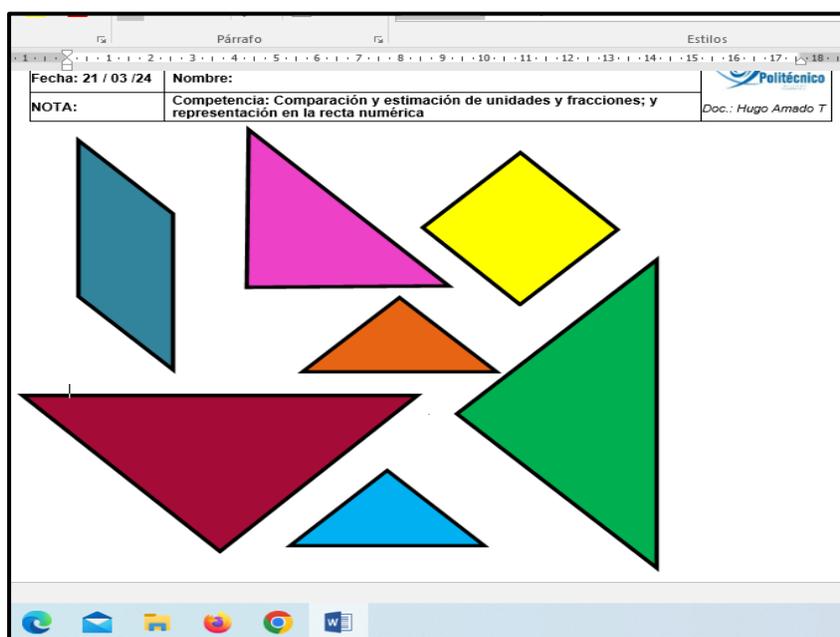
Aunado a ello vale indicar que los procesos antes descritos permiten canalizar algunas acciones vinculantes con las mejoras a lo que es el rendimiento académico de los estudiantes; es así que en la experiencia que se asume es la de la Institución Educativa Politécnico; ubicado en el Municipio de Bucaramanga, Santander Colombia; teniendo otro punto que respalda la propuesta académica que la institución en las pruebas estandarizadas no logro los mejores resultados; lo cual se convierte en una debilidad para la formación académica y de esta manera emerge el Plan de Mejoramiento Institucional, el cual se propuso dinamizar los procesos de enseñanza – aprendizaje, transversalizando la competencia matemática – con el proyecto institucional “uso del tiempo libre recreación y deportes”. Teniendo en cuenta lo anterior, en el año 2023 se propuso integrar el concepto de plano cartesiano, con retos deportivos y para este año 2024 se propuso integrar el concepto de fracción “tangram” con la lúdica y la recreación.

Ahora bien, unido a ello se plantea lo que es la experiencia donde se define como título: “lotería tangram” tomando una población de estudiantes de la Instituto Educativo Politécnico de la sede “A” del grado quinto, con una muestra de 89 niños y niñas de los cuales 52 son de sexo femenino y 37 de sexo masculino, entre las edades de 9 – 11 años, pertenecientes al municipio de Bucaramanga - Santander. Es importante indicar que para la construcción de la lotería tangram cada estudiante, diseño en clase de informática las siguientes figuras geométricas: (a) dos triángulos grandes, (b) un triángulo mediano (c) un cuadrado mediano, (d) un paralelogramo mediano, (2) triángulos pequeños. Este diseño se realizó dando las siguientes indicaciones:

- Las uniones de dos triángulos pequeños, tiene la misma área y pueden llegar a formar las siguientes figuras geométricas: triángulo, cuadrado o paralelogramo mediano.
- La unión de dos triángulos medianos, dos cuadrados medianos o dos paralelogramos, tiene la misma área y pueden llegar a formar un triángulo grande.
- La unión de cuatro triángulos pequeños tiene la misma área y pueden llegar a formar un triángulo grande.

Atendiendo a cada uno de los componentes antes descritos se logra ver la forma de realizar el tangram, el cual fue preparado en la institución educativa donde se aplico la experiencia; es así que se constituye lo que es la base de los conocimientos básicos con respecto a los temas empleados; es significativo tener en cuenta que el medio utilizado es los ordenadores; puesto que, todo esta relacionado con la parte tecnológica y es así que se logra ver lo siguiente:

Figura 2. Construcción del tangram



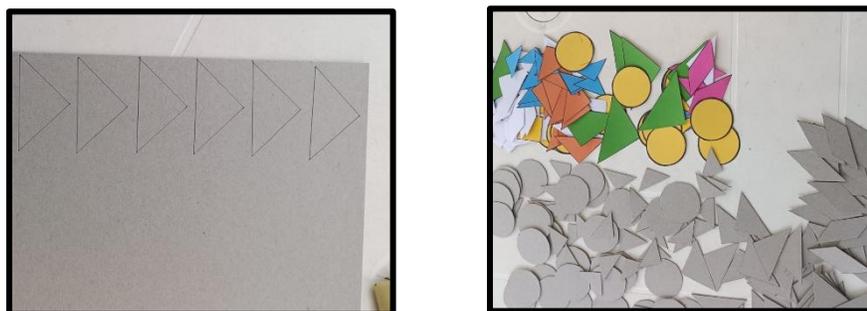
Nota: Elaboración Propia.

Para poder participar en la lotería tangram, cada estudiante realiza la siguiente cantidad de figuras: (a) 16 triángulos pequeños, (b) 8 triángulos medianos, (c) 8 cuadrados medianos, (d) 8 paralelogramos, (e) 4 triángulos grandes. Cada una de estas figuras se hizo sobre una base de cartón piedra plastificada con papel contact. como se evidencia la figura 3

Hay que tener en cuenta que la realización de estas figuras tiene una fuerte implicación lúdica y motriz fina, donde el estudiante realiza las siguientes acciones pedagógicas una vez tenga la impresión de las figuras:

- Recorte de cada una de las figuras impresas.
- Hacer en papel piedra cada una de las figuras, esto implica medirla, trazarlas con escuadra y recortarlas.
- Sobre el papel piedra se pega la figura impresa a color.
- En papel contact se hace el mismo proceso del papel piedra y se le adiciona el pegado sobre la figura impresa que tiene como base el papel piedra.

Figura 3. *Construyendo en trabajo colaborativo una experiencia significativa.*

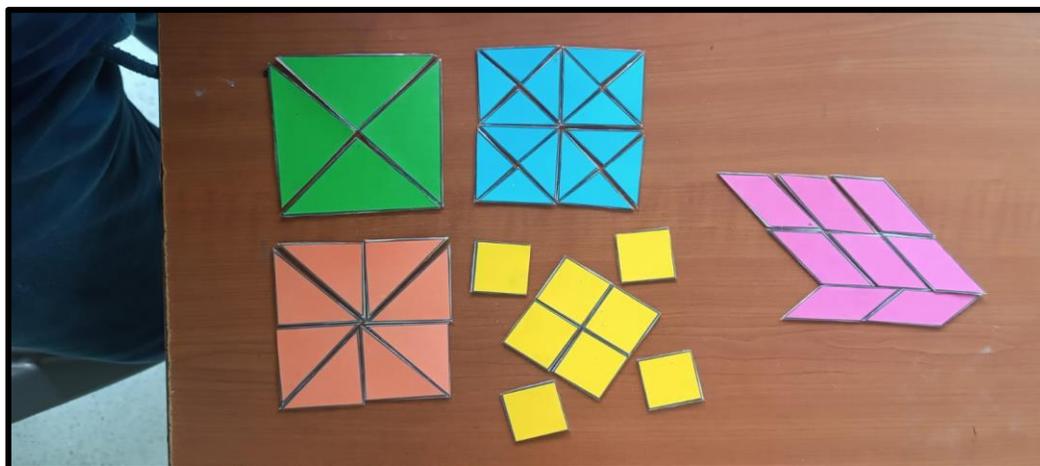


Nota: Elaboración propia

Se evidencio que en el proceso de construcción de las figuras de la “lotería tangram” en muchos estudiantes no solo permite generar conductas de confianza y satisfacción al logro o las actividades académicas propuestas, también integra el trabajo colaborativo entre pares, el reconocimiento del error en alguna figura, ya que para algunos estudiantes se convierte en una experiencia significativa, como se refiere a continuación: “es el primer rompecabezas que hago en mi vida y me quedo bien....funciona”

A lo anterior, Ausubel (Como se citó en Camillo y Cueva, 2020) En su estudio “Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en matemáticas en estudiantes universitarios de Lima” indica que una experiencia significativa a nivel pedagógico, se establece en tres momentos (a) Significación (b) Contextualización (c) Inteorizacion; Es este último momento es donde los conceptos van adquiriendo nuevos significados, tornándose más diferenciados, más estables, permitiendo al estudiante relacionarlos con otros conceptos; de esta manera el proceso inicial de medir, trazar recortarlas las figuras del tangram, se podría relacionar con el concepto de perímetro y área. Es así, que la estructura cognitiva del estudiante, está constantemente haciendo asimilaciones, procesos de estimación matemática, durante el aprendizaje significativo, permitiendo que el proceso educativo sea dinámico, por lo tanto, el conocimiento va siendo construido.

Figura 4. Mis piezas para la lotería tangram



Nota: Elaboración Propia.

Ahora bien, explicado el juego se deja evidenciar que es pertinente el desarrollo práctico para se logre constituir lo que es el aprendizaje de los estudiantes en función a lo que es cada uno de los elementos que se deben considerar en función de lo que es la base de entender y comprender los procesos mentales que luego el estudiante lo puede aplicar en otros lugares, es significativo señalar que los estudiantes y los docentes han mostrado receptividad sobre la herramienta que se viene empleando, es así que se constituye todo un aprendizaje reciproco que permite canalizar acciones vinculadas a lo que es la parte didáctica que sin temor a equivocación se debe llevar a cabo para que se consolide el camino a seguir en función de aprendizajes significativos.

Es por ello que se hace necesario el control y monitoreo de las actividades, donde el docente juega un papel muy importante para lo que es la formación de los estudiantes; en efecto, eso permite que se le pueda facilitar a los estudiantes una guía de trabajo y con ello se logre constituir lo que es las bases para estimular el pensamiento lógico matemático que indica que es pertinente tener en cuenta un

conjunto de acciones que vayan en función de lo que es el desarrollo de los juegos para que todos los estudiantes puedan participar y en todo momento sentir la necesidad de estudiar cada día mas para que se pueda llegar a tener éxito en la enseñanza de la matemática.

Figura 5. Guía de estudio para resolver

Grupo de fracciones	Fracciones matemáticas	Ficha de la lotería
Medios	$\frac{1}{2}, \frac{2}{2}$	
Cuartos	$\frac{1}{4}, \frac{4}{4}, \frac{3}{4}, \frac{2}{4}$	
Octavos	$\frac{5}{8}$	
Dieciseisavos	$\frac{9}{16}$	

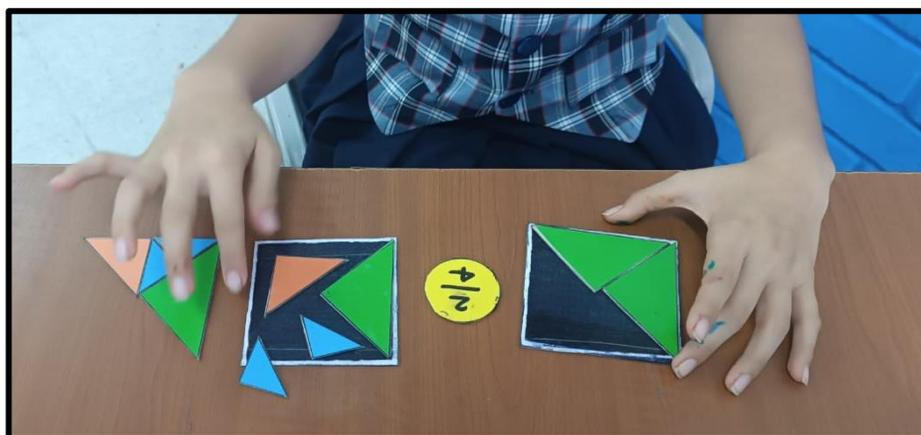
Nota: Elaboración Propia.

Al revisar cada una de las operaciones descrita los estudiantes deben resolver los problemas y lograr así explicar el procedimiento y las razones para que se pueda llegar a constituir un buen aprendizaje, es así que los estudiantes durante el desarrollo de las actividades se logró constituir lo que es las bases de los conocimientos básicos del área de matemáticas, eso conlleva a definir el camino que debe tomar los docentes especialistas en el área de matemáticas para llegar a tener éxito en la enseñanza, actividades como estas permiten que los estudiantes estén de acuerdo con cada uno de los diferentes elementos que se colocan de manifiesto en el desarrollo de la actividad de tangram.

Teniendo en cuenta lo anterior; con la implementación didáctica y recreativa de la “lotería tangram” se evidencio el fortalecimiento de procesos matemáticos como la estimación, y su relación significativa con los conceptos de medición y fracción. Los estudiantes demostraron destrezas sobre que fracciones eran equivalentes al tamaño de la figura. Por ejemplo, asociaron que la unidad podría estar formada por cuartos, octavos, dieciseisavos y que estas fracciones correspondían a una figura específica del tangram.

El desarrollo de esta herramienta didáctica también evidencio poca claridad cuando el estudiante transita de las operaciones concretas a las formales: Piaget (como se citó en Palacios, 2019) en su estudio “Desarrollo del pensamiento reversible en la etapa de operaciones concretas y su importancia en la resolución de sumas y restas” ya que un grupo significativo de estudiantes no pudieron resolver problemas cuando se les pidió representar en la unidad una fracción con diferentes figuras del tan gran , como a continuación se muestras la fracción, donde solo lo hacían con una sola figura. Como se muestra a continuación.

Figura 6. De lo formal a o lo concreto.



Nota: Elaboración propia.

Al aplicar la actividad del tangram a los estudiantes se logra observar que hubo mejoras en el rendimiento académico; lo que permite canalizar acciones para que la experiencia se convierta en un proyecto que ayude a otras instituciones a mejorar la enseñanza de las matemáticas para los estudiantes de educación básica primaria, es por ello que se toma en consideración su aplicación en otras instituciones que tengan características similares a las de la Institución Educativa Politécnico del Municipio de Bucaramanga, Santander. Es oportuno señalar que desde esa mirada es pertinente asumir las experiencias para que se constituyan adelantos en la formación académica de los estudiantes.

Por lo tanto, es preciso tener en cuenta que dentro de la aplicación de la experiencia a través del tangram se logra develar que los estudiantes aparte de los aprendizajes adquiridos se fortalece el mejoramiento del rendimiento académico y trajo como valor agregado el trabajo en equipo, mediante la modelo del aprendizaje colaborativo; lo que condujo a tener una acercamiento entre el grupo de estudiantes y se fortalecen los lazos de amistad; es por ello que se hace necesario tener en cuenta que este tipo de experiencias no solo sirve para una misión sino que intrínsecamente asume varias acciones a partir de lo que es la aplicabilidad de la misma y adicional a ello vale indicar que despierta la curiosidad para que se busquen otras alternativas de enseñanza de la matemáticas.

Finalmente, es pertinente señalar que la enseñanza mediante juegos e implementación de la lúdica o la gamificación trae consigo resultados favorables para la enseñanza de las matemáticas, es permite canalizar acciones que van desde las aulas de clase para que se logre concretar formas y modos de enseñar asumiendo lo que es la una educación creativa que va en relación a lo que es las nuevas formas de enseñar y aprender, lo que conlleva a definir patrones pedagógicos, lo que permite un acercamiento a la formación y capacitación de los estudiantes.

CONCLUSIONES

En relación a este apartado es pertinente señalar que se alcanzó a cumplir con el objetivo general que dice: evidenciar el tangram como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la competencia matemática en estudiantes de básica primaria. Lo que conlleva a que se dispongan nuevas maneras de enseñar en función de lo que es la utilización de los juegos, la lúdica y la gamificación; lo que indica que es necesario estimular el pensamiento creativo, el lógico matemático y por supuesto lo que es aprendizaje por descubrimiento que trae consigo implicaciones de marcada importancia y relevancia para los docentes, es así que a través de estas estrategias didácticas se apunta a cambiar la forma de dar clase y se asumen nuevos escenarios de enseñanza que se pueden llevar a otros planos garantizando un aprendizaje significativo.

De hecho, es importante tener presente que la utilización del tangram en el desarrollo de la presente experiencia trajo consigo un conjunto de acciones vinculantes con lo que es una mirada transformadora para la enseñanza y aprendizaje; teniendo presente que desde esa postura es preciso impulsar actividades como esas con la finalidad que se logre aprendizajes en los estudiantes y una actualización constante entre los docentes, lo cual conlleva a tener claro que es necesario asumir nuevas maneras de entender y comprender la realidad que se vive actualmente.

Una de las acciones a tener en cuenta y a modo de sugerencia es seguir analizando por medio de estrategias didácticas como el tangram u otras estrategias matemáticas como: (a) tablas de cuisine (b) uso del papel milimetrado (c) ábacos para el uso de graficas de barras; los diferentes tipos de procesos matemáticos (a) estimación, (b) conversiones, (c) modelamiento y su relación directa con los tipos de pensamiento matemático y la incidencia en los espacios de enseñanza aprendizaje; donde el docente se cuestione sobre su rol, que salga de su zona de

confort, que investigue, escriba e interprete sus vivencias académicas a la luz de postulados teóricos, pedagógicos y metodológicos con el ánimo de que los beneficiados sean los estudiantes en sus procesos de aprehensión de nuevos conocimientos.

A lo anterior Rico (Como se citó en Romero; I. 2013) indica que un gran número de docentes desarrollan y evalúan conceptos matemáticos en un “formato conservador” omitiendo así una evaluación de carácter formativo, es decir:

“en la institución se debe evaluar conceptos matemáticos como el de fracción, desde lo procedimental, lo conceptual y desde las implicaciones sociales que tiene para el estudiante el aprendizaje de este concepto matemático, permitiéndole al estudiante acceder al conocimiento y ser competente ante las exigencias de su entorno inmediato y del mundo globalizado” (Rico, 1995, p. 19).

Finalmente, es pertinente señalar que desde esa postura teórica y práctica se debe asumir un modelo educativo centrado en lo que es las nuevas tendencias y la aplicabilidad de estrategias pedagógicas novedosas donde se definan acciones y actividades que contribuyan a enriquecer lo que es una educación de calidad que busque en todo momento, el progreso, el desarrollo y el bienestar de los estudiantes centrado en el mejoramiento del rendimiento académico que conduzca a generar cambios relevantes y significativos en los modelos de enseñanza convencionales que se deben mejorar por la incidencia de las tecnologías y las tendencias como son los juegos didácticos.

REFERENCIAS

- Arias, C. (1986). *Pedagogía de la matemática*. (Tesis de maestría) Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. (pp. 1 – 10). Recuperado de <http://www.uducainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>
- Bauman, Zygmunt, (2005) *Identidad*, Buenos Aires, Losada, 2005, 212 pp.
- Botella, A. M., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141.
- Camillo, J. G. H., Cueva, F. E. I., & Vargas, I. M. (2020). Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en matemática en estudiantes universitarios de Lima. *Educação & Formação*, 5(3), 16.
- Carr, W., & Kemmis, S. (2005). Staying critical. *Educational action research*, 13(3), 347-358.
- Del Rincon, M. C. (2012). *Problemas multiplicativos relacionados con la división de fracciones: un estudio sobre su enseñanza y aprendizaje* (Doctoral dissertation, Universitat de València, Departamento de Didàctica de la Matemàtica).
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Elliot, J. (2010). *La investigación-acción en educación* (4ª ed.). Madrid, España: Morata.
- Fernández Blanco, M. T. (2003). Geometría para futuros profesores de primaria: experiencias con el tangram chino. *Suma*.
- Franco-Mariscal, A. J., & Sánchez, P. S. (2019). Un enfoque basado en juegos educativos para aprender geometría en educación primaria: Estudio preliminar. *Educação e Pesquisa*, 45.
- Freire, P. (1999). *Psicología del oprimido*. Editorial Siglo XXI.
- Hernández, R., Fernández, F. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Ed Mc Graw Hill.

- Herrero, J. D. L. C. (2010). ROMPECABEZAS CHINO.
- Kauffman Gómez, P. M. (2021). El uso de juegos de reglas con tangram para el aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil.
- Lewin, K. (1988). Acción-investigación y problemas de las minorías. *International Journal of Social Psychology*, 3(2), 229-240.
- Palacios Quezada, V. M. (2019). Desarrollo del pensamiento reversible en la etapa de operaciones concretas y su importancia en la resolución de sumas y restas.
- Pizarro, N. (2016). Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes. *Números: revista de didáctica de las matemáticas*.
- Naranjo, B. (2010). Juegos de todo el mundo: TANGRAM.
- Ramírez Chiquito, M. L. (2024). *El uso del tangram en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños del subnivel inicial II* (Bachelor's thesis, Carrera de Educación Inicial).
- Rico, L. (1995). Consideraciones sobre el Currículo escolar de la matemática. *EMA*, 1(1), 4 – 24.
- Romero, L. R. (2013). El método del análisis didáctico. *UNIÓN-REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 9(33).
- Silva, C. C. F., (2.021) da Silva, I. R., Pinheiro, V. C. D., & da Silva, J. D. S. C. CARNAVAL GEOMÉTRICO: “abre alas que com Tangram iremos contar”. *Editora da Universidade do Estado do Pará Coordenador e Editor-Chefe Nilson Bezerra Neto*, 38.
- Santamaría López, L. A. & Valbuena Muñoz, V. F., Quijano Godoy, L. M., (2.020) Paradigmas de investigación en trabajos pos-graduales de educación ambiental para tres universidades públicas de Bogotá, Colombia.
- Sarmiento, E. Y., & Camacho, O. A. (2017). Fortalecimiento de la comprensión del concepto de fracción en los estudiantes del grado 5 y 6 del Colegio Agroecológico Holanda a través de secuencias didácticas.
- Troya Moreira, C. E. (2018). *Cálculo de área y perímetro utilizando el tangram chino* (Master's thesis, Universidad Nacional de Educación).