

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

**El Tangram y el Cubo Rubik como estrategias lúdicas
para el desarrollo de habilidades matemáticas**

**The Tangram and the Rubik's Cube as playful strategies for
developing mathematical skills**

Kleber David Quishpe Mosquera

klevidpc@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3014-5898>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas

Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Verónica Elizabeth Torres Núñez

vetonu83@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0965-8389>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas

Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Gisell Paola Allauca Yumiseba

gisellallauca935@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6618-0408>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas

Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Ronny Jaír Rodríguez Andrade

Rjrodriguez81@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-8355-1009>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas

Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Libeya Marisol Sánchez Chango

libeyasanchez173@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-2709-1196>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas

Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4394>

Artículo recibido: 28 de junio de 2025

Aceptado para publicación: 25 de agosto de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4394>

El Tangram y el Cubo Rubik como estrategias lúdicas para el desarrollo de habilidades matemáticas

The Tangram and the Rubik's Cube as playful strategies for developing mathematical skills

Kleber David Quishpe Mosquera

klevidpc@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3014-5898>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Gisell Paola Allauca Yumiseba

gisellallauca935@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6618-0408>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Libeya Marisol Sánchez Chango

libeyasanchez173@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-2709-1196>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Verónica Elizabeth Torres Núñez

vetonu83@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0965-8389>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Ronny Jair Rodríguez Andrade

Rjrodriguez81@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-8355-1009>

Unidad Educativa de Fuerzas Armadas Liceo Naval Quito

Quito – Ecuador

Artículo recibido: 28 de junio de 2025. Aceptado para publicación: 25 de agosto de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Este estudio exploró el impacto de la participación en concursos de Tangram y Cubo de Rubik como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en los subniveles Elemental y Medio de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito. Se propuso analizar cómo estos recursos lúdicos influyen en el desarrollo de habilidades matemáticas: razonamiento lógico, pensamiento espacial, resolución de problemas; y habilidades blandas: persistencia, gestión de frustración, concentración. Mediante un diseño descriptivo y exploratorio, se encuestó a 122 estudiantes, complementado con una bitácora reflexiva y registro fotográfico. Los resultados revelaron que tanto el Tangram como el Cubo de Rubik fueron percibidos como experiencias de aprendizaje altamente positivas, mejorando significativamente la comprensión de formas geométricas (Tangram) y la visualización tridimensional (Cubo Rubik). Se confirmó su alineación con destrezas curriculares ecuatorianas. El estudio demostró el rol de ambos juegos en el fomento de habilidades blandas, incrementando la motivación hacia las matemáticas. Se concluye que la implementación de materiales concretos y metodologías lúdicas es una estrategia efectiva para transformar la enseñanza de las matemáticas, sugiriendo su

incorporación sistemática en el currículo y futuras investigaciones en otros contextos educativos.

Palabras clave: destrezas, cubo rubik, matemática, tangram

Abstract

This study explored the impact of participating in Tangram and Rubik's Cube competitions as a pedagogical strategy for teaching mathematics at the Elementary and Middle school levels of the Liceo Naval Quito Educational Unit. The aim was to analyze how these playful resources influence the development of mathematical skills; logical reasoning, spatial thinking, problem-solving; and soft skills: persistence, frustration management, concentration. Using a descriptive and exploratory design, 122 students were surveyed, complemented by a reflective journal and photographic records. The results revealed that both the Tangram and the Rubik's Cube were perceived as highly positive learning experiences, significantly improving the understanding of geometric shapes (Tangram) and three-dimensional visualization (Rubik's Cube). Their alignment with Ecuadorian curricular skills was confirmed. The study demonstrated the role of both games in fostering soft skills, increasing motivation towards mathematics. It is concluded that the implementation of concrete materials and playful methodologies is an effective strategy for transforming mathematics education, suggesting their systematic incorporation into the curriculum and future research in other educational contexts.

Keywords: skills, rubik's cube, mathematics, tangram

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Quishpe Mosquera, K. D., Allauca Yumiseba, G. P., Sánchez Chango, L. M., Torres Núñez, V. E., & Rodríguez Andrade, R. J. (2025). El Tangram y el Cubo Rubik como estrategias lúdicas para el desarrollo de habilidades matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (4), 1731 – 1744. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4394>

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha enfrentado el desafío de la falta de motivación y la percepción de dificultad por parte de los estudiantes. A menudo, el aula se enfoca en la memorización de fórmulas y procedimientos, dejando de lado el desarrollo del pensamiento lógico, el razonamiento espacial y la capacidad de resolver problemas de manera creativa. Esta desconexión entre la teoría y la aplicación práctica puede generar desinterés, limitando el potencial de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos esenciales en su vida diaria y futuras profesiones. Reconocer esta brecha es el primer paso para buscar e implementar metodologías innovadoras y atractivas que transformen la experiencia de aprendizaje.

En este contexto, la integración de recursos lúdicos y estrategias competitivas emerge como una alternativa prometedora para revitalizar la didáctica de las matemáticas. Juegos como el Tangram y el Cubo Rubik no solo ofrecen un componente recreativo, sino que, inherentemente, desafían y estimulan habilidades cognitivas fundamentales. El Tangram, con sus piezas geométricas, fomenta la visualización espacial, la clasificación de formas y la construcción de figuras, competencias clave en el subnivel elemental, destrezas: M.2.2.2, M.2.2.3, y M.2.2.4 (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016). Por su parte, el Cubo Rubik, un poliedro tridimensional, impulsa el razonamiento lógico, el pensamiento algorítmico y la comprensión de volúmenes y elementos geométricos, esenciales en el subnivel medio, destrezas: M.3.2.12, y M.3.2.17 (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016), además de desarrollar la persistencia y la gestión de la frustración.

En este estudio se propuso analizar el impacto de la participación en concursos de Tangram y Cubo Rubik como estrategia pedagógica. Nuestra investigación buscó determinar cómo esta estrategia influye en el desarrollo de habilidades matemáticas clave como el razonamiento lógico, el pensamiento espacial y la resolución de problemas en estudiantes de los subniveles Elemental y Medio de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito.

Para lograr este propósito, el estudio se planteó tres objetivos específicos. Primero, determinar la percepción de estudiantes, docentes y autoridades sobre cómo estos concursos contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas y a la motivación general hacia la asignatura. Segundo, nos enfocamos en documentar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes mientras resolvían los desafíos, identificando las estrategias y procesos cognitivos que emplearon. Finalmente, analizamos cómo la dinámica competitiva de estos concursos fomenta el desarrollo de habilidades blandas individuales, como la persistencia, el manejo del tiempo y la gestión de la frustración, aspectos cruciales para el desarrollo integral de los estudiantes.

Este trabajo procura contribuir significativamente a la investigación educativa y a la práctica pedagógica. Los hallazgos proporcionarán evidencia empírica y contextualizada sobre la efectividad de las metodologías lúdicas y competitivas en la enseñanza de las matemáticas. Se espera que los resultados sirvan como una guía valiosa para docentes y administradores educativos en la implementación de estrategias innovadoras que no solo mejoren el desempeño académico, sino que también cultiven habilidades socioemocionales esenciales. Al hacerlo, esta investigación busca transformar la percepción de la matemática, convirtiéndola en una experiencia atractiva, desafiante y gratificante para los estudiantes.

METODOLOGÍA

El estudio se estructuró con un diseño de tipo descriptivo y exploratorio. Fue descriptivo porque caracterizamos la percepción de estudiantes y docentes, así como las estrategias de resolución de problemas empleadas. A su vez, fue exploratorio al indagar sobre la influencia de estos concursos en

el desarrollo de habilidades tanto matemáticas como blandas, un área que demanda un mayor estudio práctico.

La población de estudio estuvo conformada por los 122 estudiantes de los subniveles Elemental (55 estudiantes) y Medio (67 estudiantes) de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito. Buscamos la participación de la totalidad de esta población para la recolección de datos, priorizando su involucramiento en los concursos de acuerdo con la logística establecida por la institución. Además, se incluyó a los docentes de matemática de ambos subniveles que participaron en la preparación y desarrollo de los concursos. La investigación se ejecutó dentro del contexto regular de las actividades académicas y extracurriculares de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito.

Para la recolección de información, diseñamos dos cuestionarios diferenciados, uno para estudiantes y otro para docentes. Ambos contenían aproximadamente 20 preguntas cada uno, utilizando una escala tipo Likert (ej., "Totalmente en desacuerdo" a "Totalmente de acuerdo"). El cuestionario para estudiantes evaluó su percepción sobre la contribución de los concursos al desarrollo de habilidades matemáticas (razonamiento lógico, pensamiento espacial y resolución de problemas), así como su motivación hacia la asignatura de matemática. También incluyó ítems sobre la percepción del desarrollo de habilidades blandas como la persistencia, el manejo del tiempo y la gestión de la frustración. El cuestionario para docentes abordó su percepción sobre la efectividad pedagógica de los concursos en el desarrollo de las habilidades matemáticas y blandas en sus estudiantes, así como su opinión sobre la implementación de estas actividades en el currículo. Los datos cuantitativos obtenidos de los cuestionarios de Google Forms fueron exportados y tabulados en Microsoft Excel. Posteriormente, realizamos un análisis estadístico descriptivo de los datos de percepción (frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar) para los ítems de la escala Likert. Esto nos permitió identificar tendencias y patrones en las percepciones de estudiantes y docentes sobre las habilidades matemáticas y blandas, y la motivación.

Para documentar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes durante el concurso, mantuvimos una bitácora reflexiva detallada. En esta bitácora, registramos observaciones cualitativas sobre las estrategias utilizadas por los estudiantes al resolver los desafíos del Tangram y el Cubo Rubik. Prestamos especial atención a los patrones de resolución, los momentos de dificultad y superación, y la interacción de los estudiantes con los materiales. Este registro se complementa con un registro fotográfico (con el debido consentimiento informado de padres y autoridades) que capturó momentos clave de la interacción de los estudiantes con los juegos y el ambiente del concurso, proporcionando una evidencia visual de la experiencia. La información recopilada en la bitácora reflexiva y el registro fotográfico fue sometida a un análisis de contenido cualitativo. Esto implicó la lectura y revisión de las notas, la identificación de temas recurrentes, la categorización de las estrategias de resolución observadas y la interpretación de los patrones de interacción y comportamiento de los estudiantes. Las fotografías sirvieron como complemento visual y contextual para las descripciones cualitativas.

DESARROLLO

La importancia del material concreto en el aprendizaje de las matemáticas

El material concreto juega un papel fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, ya que no solo formaliza y potencia el conocimiento intuitivo que los estudiantes poseen sobre el cálculo y el espacio, sino que también facilita la identificación de las propiedades y relaciones a través de la manipulación directa de recursos. Este enfoque se alinea profundamente con las teorías constructivistas del aprendizaje.

Desde una perspectiva constructivista, el uso de material concreto es crucial para el desarrollo cognitivo, afectivo y motriz de los estudiantes (Posso et al., 2022). Bajo esta premisa, Jean Piaget

enfatisa que, para la construcción del conocimiento lógico-matemático en la infancia temprana, los docentes deben orientar, apoyar y estimular el desarrollo cognitivo mediante la utilización de materiales manipulables y su correspondiente representación gráfica. Este proceso facilita la representación mental de elementos, lo que a su vez es clave para la resolución de problemas. Es necesario aplicar las tres etapas propuestas: la concreta o manipulativa, la pictórica o de representación gráfica, y finalmente, la abstracta o simbólica. Esta progresión metodológica permite a los estudiantes comprender las matemáticas de manera profunda, transitando de lo tangible a lo abstracto de forma progresiva y significativa.

El material concreto contribuye significativamente a la calidad de la experiencia de aprendizaje, brindando a los estudiantes la oportunidad de establecer conexiones con sus conocimientos previos (Revelo, 2023). Estos recursos se caracterizan por ser didácticos y estimulantes, lo que promueve un ambiente de aprendizaje activo y participativo. El uso de material concreto facilita la aplicación de aprendizajes en situaciones de la vida real al proporcionar información tangible, a la vez que induce creativamente a la comprensión de nuevos conceptos de manera independiente. Constituyen una base sólida para el desarrollo del pensamiento conceptual y promueven la continuidad del pensamiento, resultando en un aprendizaje más duradero y significativo. Además, el material concreto tiene la capacidad de despertar el interés y la motivación en los estudiantes, transformando la matemática en una actividad recreativa y atractiva, lejos de la percepción tradicional de una disciplina aburrida. Este acercamiento lúdico fomenta una actitud positiva hacia la materia y fortalece la confianza de los estudiantes en sus propias habilidades matemáticas.

Considerando la fundamentación pedagógica y las ventajas que ofrece el material concreto, es natural que exploremos herramientas específicas que encarnan estos principios en la práctica. A continuación, profundizaremos en el Tangram y el Cubo Rubik, dos recursos lúdicos y desafiantes que, se constituyen como valiosos instrumentos pedagógicos para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y espacial en diversos niveles educativos. Analizaremos cómo su manipulación directa y las interacciones que propician facilitar la construcción activa del conocimiento, reforzando la comprensión de conceptos geométricos, numéricos y de resolución de problemas.

El Tangram como Recurso Pedagógico

El Tangram, conocido como "Chi Chiao Pan" o "juego de los siete elementos" en su China natal, es un antiguo rompecabezas cuya relevancia pedagógica trasciende el tiempo. Naranjo (2010) explica que su nombre, "tabla de la sabiduría", ya insinúa la profundidad de su valor educativo. Aunque existen diversas teorías sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas sugiere que fue acuñada por un inglés, combinando el vocablo cantonés "tang" (chino) con el latino "gram" (escrito o gráfico), lo que denota su naturaleza visual y compositiva.

La leyenda, como refiere Silva (2021), narra que el Tangram surgió de un infortunio: un sirviente del emperador chino, al romper accidentalmente un valioso mosaico de cerámica, intentó recomponerlo en su forma cuadrada original sin éxito. Sin embargo, en su desesperación, descubrió que con los fragmentos podía crear una infinidad de otras figuras. Si bien no hay una certeza histórica sobre su inventor o el momento exacto de su creación, las primeras publicaciones chinas que lo mencionan datan del siglo XVIII, época en la que ya gozaba de gran popularidad en diversas latitudes.

Dentro de la variedad de Tangrams, el más empleado en el ámbito educativo es el que se deriva de un cuadrado, compuesto por siete piezas: cinco triángulos de distintos tamaños, un cuadrado y un paralelogramo. Este conjunto de piezas no es aleatorio; su diseño permite la exploración de conceptos geométricos fundamentales. Su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en la Educación Básica es invaluable, pues facilita la introducción de nociones sobre figuras planas y, simultáneamente, contribuye al desarrollo de habilidades geométricas esenciales en los estudiantes.

El interés que el Tangram ha despertado en los matemáticos radica en su capacidad para generar una profusión de problemas geométricos combinatorios. Como señala Erelde (2009), una rama de las matemáticas recreativas se ocupa precisamente de rompecabezas donde una figura plana se fragmenta en piezas que deben encajarse para reconstituir la forma original. En este sentido, los "tangrams" han destacado desde el Renacimiento como pasatiempos recreativos que, a partir de siete piezas, permiten la construcción de un cuadrado y, por extensión, de innumerables configuraciones.

Figura 1

Construcción de figuras con Tangram

Nota: Concurso interno de Tangram. Subnivel Básico Elemental.

Desde una perspectiva pedagógica, Soria-Sarabia (2025) subraya que el Tangram es un recurso



didáctico divertido que no solo tiene como objetivo la construcción de figuras geométricas, sino que también fomenta la adquisición de destrezas y habilidades para la resolución de problemas geométricos. Promueve el desarrollo de capacidades para la identificación de figuras geométricas, permitiendo que el estudiante construya una visión de las matemáticas desde el placer y el descubrimiento. Al interactuar con las piezas del rompecabezas, los alumnos experimentan distintas posibilidades de solución, lo que promueve la motivación y, al combinar el juego con el trabajo, despierta el interés y desarrolla habilidades cognitivas y espaciales de manera significativa. El Tangram, por tanto, es una herramienta potente para la construcción activa del conocimiento matemático.

Tangram en el desarrollo de destrezas del nivel elemental

Dada la rica fundamentación pedagógica del Tangram y su capacidad para fomentar el pensamiento lógico-matemático y espacial, resulta pertinente explorar cómo este recurso milenario se alinea directamente con las destrezas matemáticas establecidas para el nivel elemental en el currículo ecuatoriano. A continuación, detallaremos cómo la manipulación de sus siete piezas se convierte en una herramienta efectiva para que los estudiantes desarrollen y consoliden habilidades clave, específicamente en el ámbito de la geometría, la clasificación y la construcción de formas. Este análisis práctico ilustra cómo el Tangram no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de la interacción tangible.

Tabla 1

Destrezas desarrolladas mediante el uso de Tangram

M.2.2.2. Clasificar objetos, cuerpos geométricos y figuras geométricas según sus propiedades.
Las siete piezas del Tangram son figuras geométricas planas (triángulos, cuadrado, paralelogramo). Los estudiantes deben clasificarlas por su forma, número de lados, número de vértices, etc. Pueden clasificar los triángulos (grandes, medianos, pequeños) o identificar el cuadrado y el paralelogramo.
M.2.2.3. Identificar formas cuadradas, triangulares, rectangulares y circulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos.
Las piezas son explícitamente formas cuadradas (1 pieza), triangulares (5 piezas) y rectangulares (aunque la pieza del paralelogramo no es un rectángulo, se pueden formar rectángulos con combinaciones de piezas). Los estudiantes las identifican constantemente al manipularlas.
M.2.2.4. Construir figuras geométricas como cuadrados, triángulos, rectángulos.
La esencia del Tangram es construir diferentes figuras (animales, objetos, personas) utilizando sus siete piezas. Dentro de este proceso, los estudiantes construyen implícita o explícitamente cuadrados, triángulos (de diferentes tamaños y orientaciones) y rectángulos al combinar las piezas. Por ejemplo, pueden formar un cuadrado grande con todas las piezas, o un triángulo más grande con dos triángulos pequeños.

Nota: A partir del Currículo de Matemática 2016. Ministerio de Educación de Ecuador

El uso de Tangram estimula la construcción activa del conocimiento y el desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes del nivel elemental. A través de su uso, se observa cómo la interacción con un material concreto y lúdico puede transformar el aprendizaje de conceptos matemáticos, haciéndolos tangibles y accesibles. Partiendo de esta base, se analizará otro recurso concreto que, de manera similar, desafía la mente y fomenta habilidades matemáticas y lógicas: el Cubo de Rubik. Este rompecabezas tridimensional, es un recurso que permite el desarrollo de destrezas de resolución de problemas, pensamiento algorítmico y razonamiento espacial lo que lo convierte en una herramienta didáctica de gran potencial en el ámbito educativo.

El Cubo Rubik como Recurso Pedagógico

El cubo de Rubik es un rompecabezas mecánico inventado por el escultor y profesor de arquitectura húngaro Erño Rubik en 1974. Según Romero (2013), se trata de un cubo cuyas caras tienen cada una nueve pegatinas y que consta de un ingenioso dispositivo mecánico que permite que sus caras giren y las pegatinas cambien de posición. El problema del rompecabezas consiste en que, a partir de una posición en la que las caras muestran pegatinas de diferentes colores, mediante la ejecución de movimientos, conseguir que las caras del cubo terminen en el mismo color.

El cubo de Rubik original es un cubo con 6 caras, cada una de las cuales se divide en una malla 3x3 con 9 pegatinas de colores. El cubo de Rubik consiste de 26 pequeños subcubos (el centro o núcleo del cubo no se considera). Según lo describe Martínez (2024), cada una de estas 26 piezas tiene una parte oculta que apunta hacia el interior del cubo y que se ensambla con las piezas de su entorno. Por otro lado, la pieza central de cada cara está fija al núcleo del cubo, de forma que sólo puede rotar sobre sí misma, lo que permite al resto de las piezas encajadas a su alrededor rotar, trasladando los subcubos a nuevas posiciones.

Figura 2

Armado de Cubo Rubik

Nota: Concurso interno de Cubo Rubik. Subnivel Básico Medio.



El Cubo de Rubik es otro recurso didáctico de gran potencial para el desarrollo de destrezas matemáticas en Educación Básica, ya que es un material concreto que permite la comprensión de conceptos geométricos más complejos, el razonamiento espacial y la noción de volumen. Su manipulación desafía a los estudiantes a pensar de manera lógica y algorítmica, convirtiéndolo en una herramienta invaluable para la visualización y la resolución de problemas en un contexto práctico. A continuación, analizaremos cómo el Cubo de Rubik se alinea con destrezas curriculares específicas, facilitando la aprehensión de la geometría tridimensional y las unidades de medida.

Tabla 2

Destrezas desarrolladas mediante el uso de Cubo Rubik

M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.

El Cubo de Rubik es, en esencia, un poliedro regular (un cubo), y sus componentes visibles, los "cubitos" que lo conforman, son también poliedros más pequeños. Al interactuar con él, los estudiantes pueden analizar el Cubo de Rubik como un objeto tridimensional, identificando sus elementos clave: caras, aristas y vértices. La manipulación física del cubo facilita una comprensión tangible de estas propiedades, permitiendo a los alumnos clasificarlo como un tipo específico de poliedro y diferenciar sus partes constituyentes, desarrollando así su percepción y vocabulario geométrico.

M.3.2.17. Reconocer el metro cúbico como unidad de medida de volumen, los submúltiplos y múltiplos; relacionar medidas de volumen y capacidad; y realizar conversiones en la resolución de problemas.

Un Cubo de Rubik de 3x3x3 está intrínsecamente relacionado con el concepto de volumen, al estar compuesto por 27 pequeños cubos unitarios (aunque el central no se mueve y los de las aristas y esquinas son piezas compuestas). Cada uno de estos "cubies" puede ser conceptualizado como una unidad de volumen. De esta manera, los estudiantes pueden visualizar y comprender que el volumen total del Cubo de Rubik grande es el resultado directo de la suma de los volúmenes de estos cubitos individuales. Esto convierte al Cubo de Rubik en una herramienta excepcional para introducir o reforzar el concepto de "cubo unitario" como la base para la medida del volumen. Por ejemplo, comparar un cubo de 2x2x2 (con 8 cubitos) con uno de 3x3x3 (con 27 cubitos) ayuda a los estudiantes a visualizar el concepto de n^3 de una manera concreta y memorable, sentando las bases para la comprensión de las unidades cúbicas y el cálculo de volumen.

Nota: A partir del Currículo de Matemática 2016. Ministerio de Educación de Ecuador.

Tanto el Tangram como el Cubo de Rubik demuestran ser herramientas pedagógicas de inmenso valor que trascienden el juego para convertirse en catalizadores del aprendizaje matemático. A través de la

interacción directa y la resolución de desafíos, estos materiales concretos no solo hacen que conceptos abstractos como la geometría, la clasificación de figuras y el volumen sean más accesibles, sino que también estimulan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes. Su implementación en el aula de matemáticas, especialmente en Educación Básica, ofrece una experiencia de aprendizaje enriquecedora y multisensorial, fundamental para construir una base sólida y significativa en la comprensión de las matemáticas, preparándose para desafíos más complejos y fomentando una actitud positiva hacia la disciplina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los resultados del estudio sobre el uso del Tangram en 55 estudiantes del nivel elemental de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito, en el marco de un diseño descriptivo y exploratorio, reveló hallazgos significativos que confirman las expectativas fundamentadas en el marco teórico y la literatura existente.

Tabla 3

Resultados de la encuesta a estudiantes del uso del Tangram

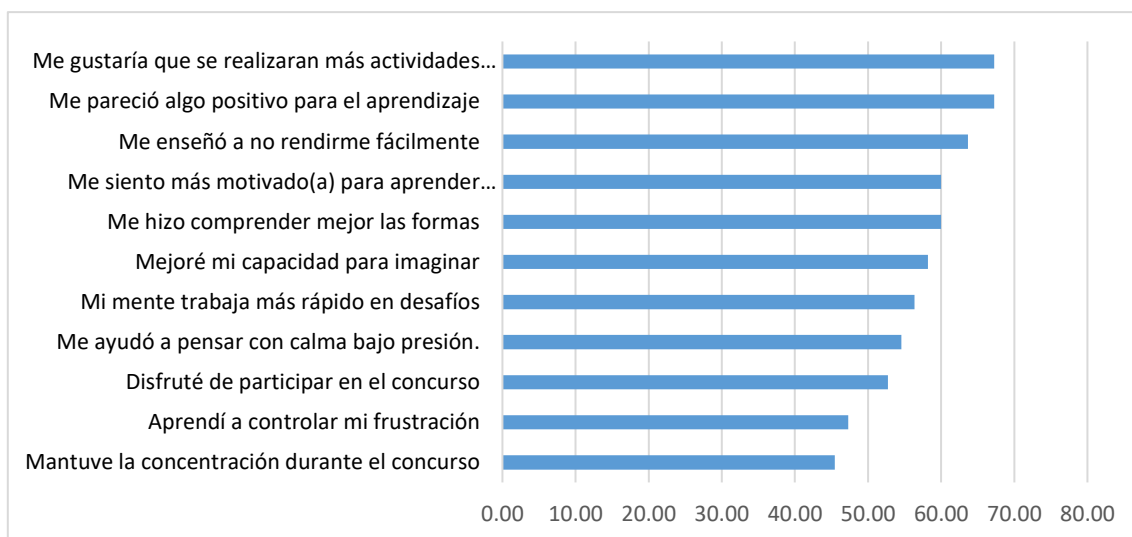
N.	Pregunta	TDA	DA	ND ND	ED	TE D
P1	El uso del Tangram me pareció algo positivo para el aprendizaje	67,2 7%	30,9 1%	1,82 %	0,0 0%	0,0 0%
P2	Entender cómo armar las figuras del Tangram me hizo comprender mejor las formas	60,0 0%	32,7 3%	7,27 %	0,0 0%	0,0 0%
P3	Con el uso del Tangram mejoré mi capacidad para imaginar cómo se verían las figuras desde diferentes ángulos	58,1 8%	34,5 5%	5,45 %	1,8 2%	0,0 0%
P4	Siento que mi mente trabaja más rápido cuando resuelvo los desafíos del Tangram	56,3 6%	32,7 3%	9,09 %	1,8 2%	0,0 0%
P5	Disfruté de participar en el concurso de Tangram	52,7 3%	32,7 3%	9,09 %	1,8 2%	3,6 4%
P6	El concurso me enseñó a no rendirme fácilmente cuando algo es difícil	63,6 4%	21,8 2%	14,5 5%	0,0 0%	0,0 0%
P7	El concurso me ayudó a pensar con calma bajo presión.	54,5 5%	27,2 7%	12,7 3%	3,6 4%	1,8 2%
P8	Aprendí a controlar mi frustración cuando no podía resolver un problema de inmediato	47,2 7%	30,9 1%	16,3 6%	5,4 5%	0,0 0%
P9	Pude mantener la concentración durante el concurso	45,4 5%	36,3 6%	14,5 5%	3,6 4%	0,0 0%
P10	Después del concurso me siento más motivado(a) para aprender matemáticas.	60,0 0%	27,2 7%	5,45 %	5,4 5%	0,0 0%
P11	Me gustaría que se realizarán más actividades lúdicas como estas en la asignatura de matemáticas.	67,2 7%	30,9 1%	1,82 %	0,0 0%	0,0 0%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

Gráfico 1

Resultado de la encuesta aplicada a estudiantes, uso del Tangram

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la investigación.



La implementación de este material concreto fue percibida como una experiencia altamente positiva para el aprendizaje (P1: 67.27% Totalmente de Acuerdo, 30.91% De Acuerdo), también demostró un impacto directo en la comprensión de las formas (P2: 60.00% Totalmente de Acuerdo, 32.73% De Acuerdo) y el desarrollo del pensamiento espacial (P3: 58.18% Totalmente de Acuerdo, 34.55% De Acuerdo). Estos datos concuerdan plenamente con las teorías constructivistas, como las de Piaget, que postulan la importancia de la manipulación y la interacción con objetos para la construcción del conocimiento lógico-matemático, reafirmando lo planteado por Posso et al. (2022) sobre el desarrollo cognitivo, afectivo y motriz favorecido por el material concreto. La capacidad del Tangram para formalizar el conocimiento intuitivo y potenciar la visualización espacial, tal como se mencionó en la fundamentación teórica, se ve robustecida por las percepciones de los estudiantes.

La participación en el concurso de Tangram fue disfrutada por una amplia mayoría (P5: 52.73% Totalmente de Acuerdo, 32.73% De Acuerdo) y, más allá del disfrute, funcionó como un catalizador para la persistencia (P6: 63.64% Totalmente de Acuerdo, 21.82% De Acuerdo) y la calma bajo presión (P7: 54.55% Totalmente de Acuerdo, 27.27% De Acuerdo). Estos hallazgos no solo confirman la naturaleza didáctica y estimulante del material concreto señalada por Revelo (2023), sino que también amplían el entendimiento sobre cómo estas herramientas pueden fomentar competencias socioemocionales. La experiencia lúdica y desafiante del Tangram, al requerir la manipulación constante y la búsqueda de soluciones, ofrece un contexto seguro para que los estudiantes desarrollen resiliencia y autocontrol, aspectos que son fundamentales tanto en el aprendizaje académico como en la vida cotidiana.

La conexión entre la experiencia documentada del uso del Tangram y las destrezas curriculares de nivel elemental es explícita y multidimensional. La M.2.2.2 (Clasificar objetos, cuerpos geométricos y figuras geométricas según sus propiedades) se evidencia directamente en la manipulación de las siete piezas del Tangram, donde los estudiantes clasifican triángulos por tamaño, identifican el cuadrado y el paralelogramo, y discriminan sus atributos. La M.2.2.3 (Identificar formas cuadradas, triangulares, rectangulares y circulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos) es una habilidad que se practica constantemente al reconocer las formas de las piezas y al observar cómo estas se combinan para crear nuevas estructuras. Finalmente, la M.2.2.4 (Construir figuras geométricas como cuadrados, triángulos, rectángulos) es la esencia misma de la actividad con el Tangram, donde los estudiantes, al armar diversas siluetas, construyen implícita y explícitamente estas figuras, comprendiendo su composición. La bitácora reflexiva y el registro fotográfico complementaron

estos datos cuantitativos, mostrando a los estudiantes experimentando con patrones de resolución y superando desafíos, lo que refuerza cómo la experiencia práctica con el Tangram facilita la aprehensión de estas destrezas geométricas y la activación del pensamiento espacial que Soria-Sarabia (2025) describe como crucial para la resolución de problemas geométricos.

Uso del Cubo de Rubik

El análisis de los resultados del estudio sobre el uso del Cubo de Rubik en 67 estudiantes del nivel básico medio de la Unidad Educativa Liceo Naval Quito, dentro del marco de un diseño descriptivo y exploratorio, revela hallazgos importantes.

Tabla 4

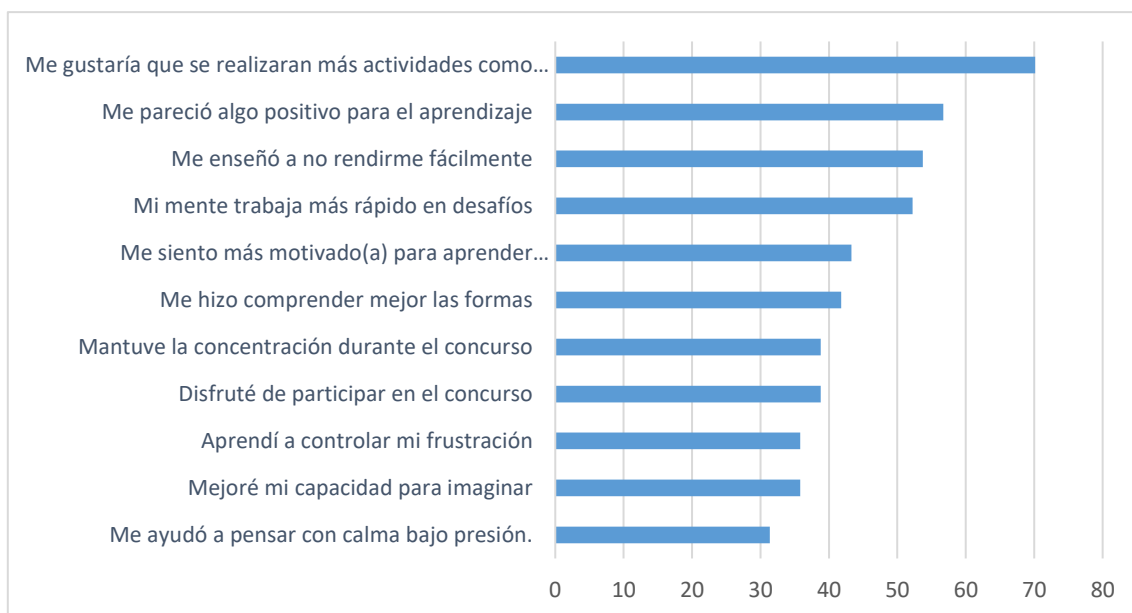
Resultados de la encuesta a estudiantes del uso del Cubo Rubik

N.	Pregunta	TDA	DA	ND ND	ED	TE D
P1	El uso del Cubo Rubik me pareció algo positivo para el aprendizaje	56,7 2%	32,8 4%	8,96 %	0,00 %	1,4 9%
P2	Entender cómo armar el Cubo Rubik me hizo comprender mejor las formas geométricas	41,7 9%	26,8 7%	25,3 7%	2,99 %	2,9 9%
P3	Con el uso del Cubo Rubik mejoré mi capacidad para imaginar cómo se vería el Cubo con los diferentes movimientos	35,8 2%	37,3 1%	14,9 3%	10,4 5%	1,4 9%
P4	Siento que mi mente trabaja más rápido cuando resuelvo los desafíos del Cubo Rubik	52,2 4%	20,9 0%	16,4 2%	7,46 %	2,9 9%
P5	Disfruté de participar en el concurso de Cubo Rubik	38,8 1%	23,8 8%	26,8 7%	2,99 %	7,4 6%
P6	El concurso me enseñó a no rendirme fácilmente cuando algo es difícil	53,7 3%	25,3 7%	14,9 3%	2,99 %	2,9 9%
P7	El concurso me ayudó a pensar con calma bajo presión.	31,3 4%	38,8 1%	25,3 7%	2,99 %	1,4 9%
P8	Aprendí a controlar mi frustración cuando no podía resolver un problema de inmediato	35,8 2%	35,8 2%	14,9 3%	10,4 5%	2,9 9%
P9	Pude mantener la concentración durante el concurso	38,8 1%	29,8 5%	26,8 7%	2,99 %	1,4 9%
P10	Después del concurso me siento más motivado(a) para aprender matemáticas.	43,2 8%	29,8 5%	20,9 0%	1,49 %	4,4 8%
P11	Me gustaría que se realizarán más actividades lúdicas como estas en la asignatura de matemáticas.	70,1 5%	20,9 0%	8,96 %	0,00 %	0,0 0%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

Gráfico 2

Resultados de la encuesta a estudiantes del uso del Tangram



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la investigación.

La percepción general sobre el uso del Cubo de Rubik para el aprendizaje fue positiva (P1: 56.72% Totalmente de Acuerdo, 32.84% De Acuerdo). Si bien la comprensión de las formas geométricas (P2: 41.79% Totalmente de Acuerdo, 26.87% De Acuerdo) mostró un porcentaje ligeramente menor en las categorías de acuerdo que el Tangram, se destaca una mejora considerable en la capacidad de los estudiantes para imaginar los movimientos y sus efectos (P3: 35.82% Totalmente de Acuerdo, 37.31% De Acuerdo), lo que se traduce en un 73.13% de acuerdo total o parcial en el desarrollo del pensamiento espacial tridimensional. Esta evidencia respalda la teoría de que la manipulación de objetos tridimensionales contribuye a la construcción del conocimiento espacial, conectando directamente con las bases constructivistas que promueven el aprendizaje a través de la interacción con el entorno.

La conexión entre la experiencia práctica con el Cubo de Rubik y las destrezas curriculares específicas es fundamental para comprender su impacto pedagógico. La M.3.2.12 (Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos) se aborda directamente a través del Cubo de Rubik, que en sí mismo es un poliedro regular. Al manipularlo, los estudiantes identifican sus caras, aristas y vértices, lo que les permite comprender las propiedades de los cuerpos geométricos tridimensionales de manera concreta. La M.3.2.17 (Reconocer el metro cúbico como unidad de medida de volumen, los submúltiplos y múltiplos; relacionar medidas de volumen y capacidad; y realizar conversiones en la resolución de problemas) se facilita visualmente con el Cubo de Rubik. Al comprender que un cubo de 3x3x3 está compuesto por 27 "cubitos" unitarios, los estudiantes internalizan el concepto de volumen como la suma de unidades cúbicas y visualizan la noción de n^3 . La bitácora reflexiva y el registro fotográfico, como parte de la metodología exploratoria, documentaron cómo los estudiantes aplicaron estrategias de resolución, superaron momentos de dificultad y, al hacerlo, fortalecieron estas destrezas matemáticas en un contexto de juego y desafío.

Los resultados obtenidos con el uso del Cubo de Rubik tienen un significado práctico considerable para la pedagogía de las matemáticas en la Unidad Educativa Liceo Naval Quito y otras instituciones educativas. Se evidencia que incorporar este tipo de recursos manipulables, aunque desafiantes, puede enriquecer significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría tridimensional y los conceptos de volumen. La clara manifestación de que los estudiantes se sienten más motivados

para aprender matemáticas después de la experiencia (P10: 43.28% Totalmente de Acuerdo, 29.85% De Acuerdo) y el deseo abrumador de realizar más actividades lúdicas (P11: 70.15% Totalmente de Acuerdo, 20.90% De Acuerdo) validan la eficacia de las metodologías activas y el aprendizaje basado en el juego. Esto sugiere que las instituciones educativas deberían considerar la implementación sistemática de herramientas como el Cubo de Rubik para complementar las clases tradicionales, fomentando un ambiente de aprendizaje más dinámico y atractivo.

CONCLUSIONES

El estudio confirma que el uso del Tangram y el Cubo de Rubik es altamente efectivo para el desarrollo de destrezas matemáticas específicas del currículo de Educación Elemental en Ecuador. La manipulación del Tangram potencia la clasificación y construcción de figuras geométricas planas, así como el reconocimiento de sus propiedades. Por su parte, el Cubo de Rubik facilita la comprensión de poliedros, sus elementos y la visualización de conceptos de volumen (n3). Estos resultados validan la fundamentación teórica que sostiene que el material concreto formaliza el conocimiento intuitivo y promueve una comprensión más profunda de conceptos abstractos, alineándose con las teorías constructivistas del aprendizaje.

La integración de estos recursos lúdicos, y competencias internas, contribuyen notablemente al desarrollo de habilidades blandas esenciales. Los estudiantes mostraron una mejora perceptible en la persistencia ante la dificultad, la gestión de la frustración, la capacidad para pensar con calma bajo presión y el mantenimiento de la concentración. Estos hallazgos demuestran que la interacción con materiales desafiantes fortalece competencias socioemocionales importantes para el éxito académico y personal de los estudiantes, preparándolos para entornos de aprendizaje y desafíos más complejos.

Uno de los resultados más alentadores es el impacto positivo en la motivación y el disfrute de los estudiantes hacia la asignatura de matemáticas. La alta valoración de las actividades lúdicas y el deseo expreso de los estudiantes de incorporar más iniciativas de este tipo señalan un cambio en la percepción de la matemática, transformándola de una materia potencialmente árida a una experiencia atractiva y recreativa.

Los hallazgos sugieren una clara necesidad de integrar de manera sistemática y deliberada el Tangram y el Cubo de Rubik, así como otros materiales concretos, en la planificación curricular y las prácticas pedagógicas del nivel elemental y medio. La evidencia recopilada en la Unidad Educativa Liceo Naval Quito demuestra que estas herramientas son altamente beneficiosas para la consecución de objetivos de aprendizaje específicos y para el fomento de una actitud positiva hacia la matemática. Se recomienda que los docentes sean capacitados en el uso pedagógico de estos recursos para maximizar su potencial didáctico.

Se sugiere la realización de estudios posteriores que incorporen diseños de investigación cuasi-experimentales con grupos de control y experimentales. Esto permitiría establecer relaciones de causalidad más robustas entre el uso de estos materiales y el desarrollo de destrezas y habilidades. Asimismo, sería valioso llevar a cabo réplicas de esta investigación en otras unidades educativas con diferentes contextos socioeconómicos y modalidades educativas en Ecuador. Esto no solo permitiría generalizar los resultados, sino también identificar posibles variaciones en el impacto y la adaptabilidad de estos recursos en diversas realidades educativas.

REFERENCIAS

Ederle, A. (2009). Matemática y juegos. ¿Se puede aprender matemática jugando? <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3045270.pdf>

Espinosa Ramírez, J. Á., & León González, J. L. (2019). Propuesta para la elaboración y utilización del Tangram y el Geoplano en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría de la Educación Infantil. Revista Conrado, 15(69), 181-186. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5991690.pdf>

<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/34644/MartinezArrizabalagaJoseba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, J. (2024). Una mirada matemática al cubo de Rubik. Universidad de Cantabria.

Ministerio de Educación (2016). Currículo de EGB y BGU. Matemática https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Naranjo, B. (2010). Juegos de todo el mundo: TANGRAM.

Posso, R., Lara, L., López, S. y Garcés, R. (2022). Objetivo de desarrollo sostenible acción por el clima: un aporte desde la Educación Física. Ciencia y Deporte.7(2), 34 – 45. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25953/1/22%20POSSO-LARA-LOPEZ%20OBJETIVO%20DE%20DESARROLLO.pdf>

Revelo, S. Yáñez, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: Una revisión documental. <https://revistamentor.ec/index.php/mentor/article/view/5304/4397>

Romero, R. (2013). Las matemáticas del cubo Rubik. Pensamiento matemático. Volumen III, Número 2. pp 097-110. ISSN 2174-0410.

Silva, C. C. F., (2021) 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 Coordinador e EditorChefe Nilson Bezerra Neto, 38.

Soria-Sarabia, J. Aguirre-Pinos, C. Yanchapanta-Galora, R. (2025). El tangram digital en la identificación de figuras geométricas básicas en niños de 4 a 5 años. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/RECIHYS/issue/view/324/299>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .