

MATERIALES QUE DESARROLLAN LA COMPETENCIA MATEMÁTICA: EL TANGRAM CHINO

Ana Rosa Díaz Rodríguez, *Consejería de Educación, Universidades Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)*

M.^a Nila Pérez Francisco, N Apellidos, *Consejería de Educación, Universidades Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)*

José Manuel Vidal González, *Consejería de Educación, Universidades Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)*

RESUMEN

Aunque el tangram es un material manipulativo muy conocido por la comunidad educativa, nuestra experiencia de formación y acompañamiento dentro del proyecto Matemáticas Newton Canarias al profesorado de los centros públicos de dicha comunidad, nos dice que es un material con poca presencia en las aulas en Primaria y escasa o nula en Secundaria. Se pretende mostrar el potencial del material para desarrollar en Secundaria competencias específicas como las C1, C2, C7 y C8 que persiguen la capacitación del alumnado para resolver problemas matemáticos o de la vida cotidiana, y representar y comunicar, ideas, conceptos, procedimientos, conclusiones, conjeturas y razonamientos, a través del trabajo con distintos sentidos.

Nivel educativo: Educación Secundaria

1. INTRODUCCIÓN

El tangram es de sobra conocido por la comunidad educativa, pero sin embargo su uso como material manipulativo en el aula para generar ideas, descubrir y establecer relaciones, construir conceptos o comprender otros está aún lejos de la práctica docente. Además, existe aún la creencia de que el material manipulativo es conveniente solo en la etapa de Primaria.

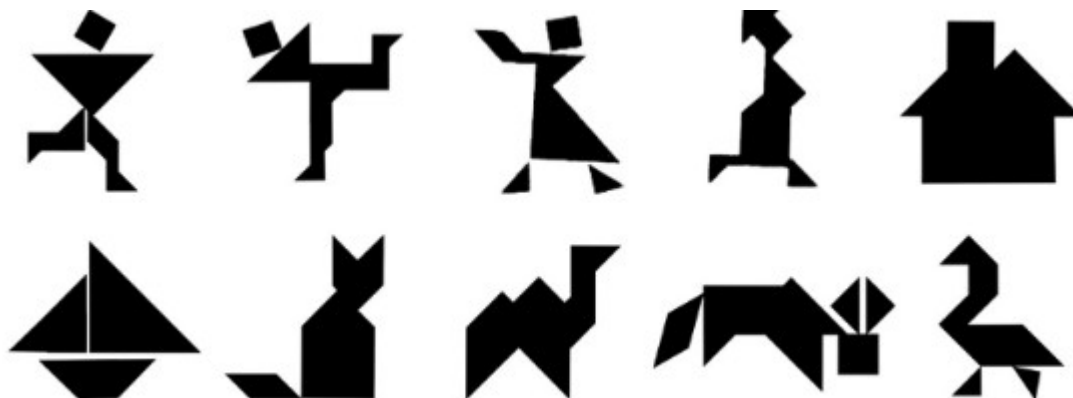
Con este taller, cuyo recorrido se explica a través de los distintos apartados, se pretende ir más allá del simple juego de realizar figuras y dar una visión del potencial de este material para realizar un trabajo matemático a través de los saberes con la intención de desarrollar las competencias específicas 1, 2, 7 y 8.

Este taller lleva un cuadernillo de trabajo asociado para la realización de las actividades, además de la presentación.

2. CONOCEMOS EL MATERIAL

Siempre que se trabaja con un material debemos dedicar un tiempo a conocer el mismo: formas, colores, número de piezas, relaciones entre ellas, etc

Se plantearán actividades como el juego libre, formar figuras, formar el cuadrado con las siete piezas, etc, para conocer y familiarizarnos con el tangram.



A continuación se plantearán actividades como las que siguen para asegurarnos de que se establecen y se comprenden todas las relaciones que hay entre las distintas piezas:

«4. Contesta a las siguientes preguntas, observando y manipulando las piezas:

a) El cuadrado es _____ veces el triángulo pequeño, por tanto, el triángulo pequeño es _____ veces el cuadrado.

b) El romboide es _____ veces el triángulo pequeño.

c) el triángulo mediano tiene la misma superficie que el _____ y el _____

d) El triángulo grande es _____ veces el triángulo mediano.

e) El triángulo grande es _____ veces el triángulo pequeño, por tanto, el triángulo pequeño es la _____ parte del triángulo grande.

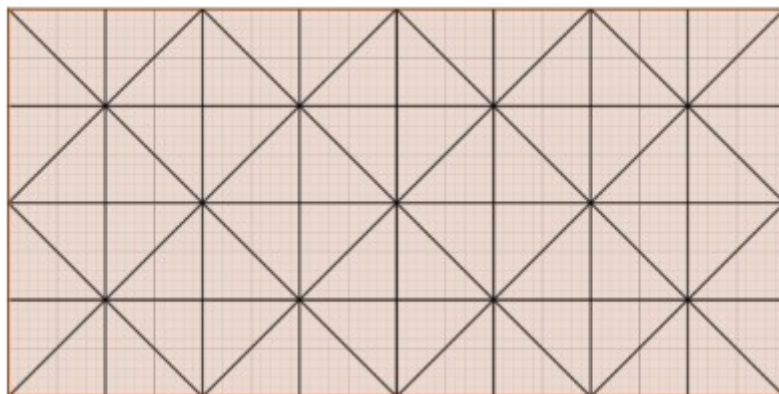
f) El tangram completo es _____ veces el romboide por lo que el romboide es la _____ parte del tangram, o lo que es lo mismo, el romboide es _____ veces el tangram.

.
 .
 .»

3. INVESTIGAMOS Y JUGAMOS CON EL TANGRAM

3.1. INVESTIGACIÓN

A continuación se propondrá una actividad de investigación con el siguiente tablero.



Se colocarán piezas del tangram de distintas formas y se hará reflexionar sobre qué matemáticas se movilizan y extraer finalmente conclusiones, a través de preguntas. Veamos un ejemplo:



«Coloca los triángulos grandes como ves en la figura:
¿Se pueden colocar todas las piezas de ambos tangram? ¿Por qué?
¿Qué piezas crees que se pueden colocar siempre?...»

3.2. UN JUEGO

Una vez completado el apartado anterior se propone jugar con el mismo tablero y en parejas, con dos tangram de distinto color.

Las reglas del juego son las siguientes:

1. Ambos jugadores tiran un dado. Empieza el jugador que saque el valor más alto.
2. Los jugadores se turnan para colocar una "ficha" (pieza del tangram) cada vez.
3. El jugador debe intentar colocar todas las fichas de su tangram en el tablero.
4. Cada pieza colocada debe acomodarse exactamente en una cantidad dada de secciones.

El objetivo del juego es colocar el mayor número de piezas en el tablero primero que el otro jugador.

Cuando hayamos jugado dos o tres veces se reflexionará sobre qué matemáticas hay detrás, y qué matemáticas que se movilizan y son necesarias para realizar esta actividad.

4. EQUIVALENCIAS (RELACIONES DE RELACIONES)

En este apartado se propone establecer relaciones y relaciones de relaciones entre las piezas de un único tangram identificando las piezas con una letra.

Una vez acordada la letra para cada una de ellas, usaremos dicha letra para establecer relaciones en distintos niveles:

4.1. EQUIVALENCIAS ENTRE LAS PIEZAS DEL TANGRAM

Aunque esto ya se ha trabajado al principio vamos insistir en ello vamos a llamar a las cinco relaciones descubiertas «verdades»:

Ejemplos: $r=t+t$ (Romboide es igual a dos triángulos pequeños).

$T=t+t+m$ (triángulo grande es igual a dos triángulos pequeños más el triángulo mediano)

¿Se pueden establecer relaciones de relaciones usando las «verdades» vistas anteriormente?

4.2. DEMOSTRAMOS RELACIONES CON EL TANGRAM

Usaremos para ello las verdades

Ejemplos: ¿ $r+T=t+c$?

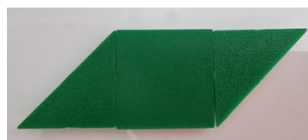
¿ $T+t=c+m$?

4.3. DESCUBRIMOS FIGURAS CON EL MISMO NOMBRE

Dada una figura formada por varias piezas, escribir su «nombre algebraico» y montar otras figuras con el mismo nombre.

Dado el nombre algebraico, representar con las piezas del tangram una figura con dicho nombre. ¿Existen más figuras con el mismo nombre?

Ejemplo 1:



→ $t+c+t$ →

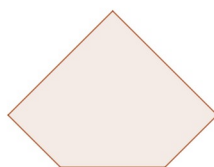


Ejemplo 2:



4.4. DESCUBRIMOS FIGURAS CON EL MISMO NOMBRE

Dado un polígono, vamos descubrir su «nombre algebraico» y reflexionamos:
¿Puedo hacer la misma figura con otro nombre?



A modo de ejemplo: Pentágono = $T+t+t+c = T+m+r$

Nota: aunque se pueden usar otras letras, aquí se ha hecho la siguiente relación: T = triángulo grande, m = triángulo mediano, t = triángulo pequeño, c = cuadrado, r = romboide

5. ¿CUÁNTO VALE LA FIGURA?

Con esta actividad se pretende trabajar la fracción de una cantidad a través de las utilización de las relaciones establecidas anteriormente con las diferentes piezas del tangram.

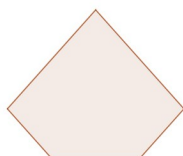
Ejemplo 1:

- Si el triángulo grande vale 20€:
 1. El triángulo mediano vale _____ €
 2. El triángulo pequeño vale _____ €
 3. El romboide vale _____ €
 4. El cuadrado vale _____ €
 5. El tangram completo tiene un valor de _____ €

- Si el tangram completo vale 8€:
 1. El triángulo mediano vale _____ €
 2. El triángulo grande vale _____ €
 3. El romboide vale _____ €
 4. El cuadrado vale _____ €
 5. El triángulo pequeño vale _____ €

Con la siguiente variante de la actividad anterior, veremos como afecta a las relaciones establecidas el cambio de unidad (ahora no es respecto al tangram completo) y cuál es el valor de la unidad dado el valor de una parte (fracción).

Ejemplo 2: Si la figura siguiente vale 16€, ¿cuánto vale el tangram completo? ¿Cuánto vale el cuadrado?



6. ENCONTRAR UNA FRACCIÓN UTILIZANDO PIEZAS DE UN TANGRAM

Con esta propuesta de actividades se ha de trabajar con las piezas de un tangram para representar la operación matemática indicada y llegar al resultado:
Ejemplos:

Utiliza tres piezas para indicar $1 - \frac{1}{3} =$

Construye un hexágono de cuatro piezas para demostrar que $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$

7. PARTES DE PARTES

En este apartado construiremos significados de la multiplicación y la división usando el tangram.

7.1. MULTIPLICACIÓN DE FRACCIONES

Construimos el significado de la multiplicación de fracciones como número de veces.

Ejemplo: Partiendo de la relación tangram=1 ¿Cuántos triángulos pequeños necesito para cubrir el triángulo mediano?

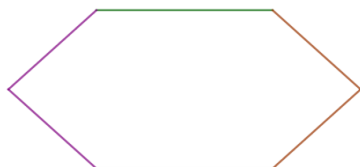
7.2. DIVISIÓN DE FRACCIONES

En este apartado se pretende construir el significado de la división de fracciones como agrupamiento: ¿Cuántas veces cabe el triángulo pequeño dentro de ...?

Ejemplos:

- ¿Cuántos triángulos pequeños se necesitan para cubrir el triángulo mediano? Representar mediante lenguaje matemático.
- ¿Cuántas veces hay que poner el triángulo pequeño para que tengamos una superficie equivalente al triángulo mediano?

- Construye un hexágono con cinco piezas del tangram ¿Cuántos triángulos pequeños se necesitan par cubrir el hexágono? Representar mediante lenguaje matemático:



8. ENCONTRAMOS EL COCIENTE DE DOS FRACCIONES

Vamos a utilizar el tangram para comprender la división de fracciones, como cuántas veces cabe el divisor en el dividendo, utilizando un material que nos permite «ver».

Ejemplo: ¿Cuántas veces cabe un octavo en un cuarto? $\frac{1}{4} \div \frac{1}{8} = \dots$

9. REFERENCIAS

BANDO IRVIN, B.(1995). Geometry and fractions with tangrams, publicado por Learning Resources.

FERNÁNDEZ BRAVO, J.A. (2021). *Geometría plana intuitiva*, Edit CSS.

SWAN, P. (2010). Toying with Tangrams. Linked to the Australian Curriculum.

CUISENAIRE COMPANY OF AMÉRICA, INC. (1996).Tangramas