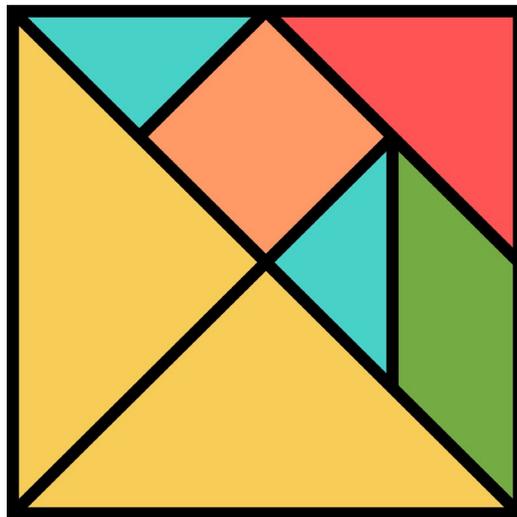


PROPUESTA DIDÁCTICA DE TANGRAM

ASTRID CUIDA Y MARÍA LUISA NOVO

EN EL CONTEXTO DEL PID:

GENERACIÓN COORDINADA E INTEGRACIÓN EN LA DOCENCIA DE OBJETOS
Y RECURSOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LAS ASIGNATURAS DE
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA



Pensamiento Geométrico y Conceptos Geométricos a través de Tangram

Aunque las figuras se representen desprovistas de los órganos de la vista y del oído, debe parecer que miran y que escuchan...hay cosas que ni mil pinceladas pueden representar pero que, sin embargo, pueden ser captadas, si están correctamente hechas por unos pocos trazos sencillos. Eso es, verdaderamente, dar expresión a lo invisibles.

Antiguo proverbio chino. (Crawford, 2006, contraportada)

Según Battista (2001), “Todas las principales teorías científicas actuales que describen el aprendizaje de las matemáticas están de acuerdo en que las ideas matemáticas deben ser construidas personalmente por los estudiantes mientras intentan intencionalmente dar sentido a las situaciones, incluidas, por supuesto, las comunicaciones de otros”.

Breyfogle & Lynch (2010) afirman que los niños solo pueden transitar por los niveles de comprensión geométrica de Van Hiele (ver Van Hiele, 1986) cuando se les da la oportunidad de experimentar la construcción matemática que desarrolla las habilidades matemáticas necesarias. Fuys, Geddes y Tishler (1988) afirman que la teoría de van Hiele enfatiza el uso de manipuladores prácticos dentro del aprendizaje de la geometría para realizar una transición efectiva de un nivel de pensamiento al siguiente. Siew et al., (2013) reiteraron, “los maestros tienen la clave para esta transición de un nivel al siguiente” (p. 103).

Diversos investigadores coinciden en que el desarrollo del sentido espacial juega un papel crucial en el éxito matemático de los estudiantes (Battista, 2001; Bohning y Althouse, 1997; Butler, 1994; Lee et al. 2010; Reynolds y Wheatley, 1997). Estudios diversos también evidencian que otra forma en que los niños adquieren sentido espacial es mediante el uso de manipuladores (Battista, 2001; Boggan, et al., 2010; Bohning y Althouse, 1997; Burns y Hamm, 2011; Butler, 1994 ; Lee et al.2010; NCTM, 2000; Thatcher, 2001). Los manipuladores ofrecen a los niños la oportunidad de construir su propio conocimiento clasificando, apilando, pesando, y explorando (Boggan et al., 2010). Los niños que manipulan materiales concretos se vuelven más competentes en el conocimiento de posiciones, ubicaciones y estructuras (Lee et al., 2010).

El Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, 2000) apoya el desarrollo del sentido espacial de los niños como parte del plan de estudios de educación primaria. Más específicamente, para los grados PK-2, establecen el estándar profesional: Desarrollar la comprensión de la geometría y el sentido espacial a través de rompecabezas (como problemas con tangramas). Describir figuras y visualizar cómo se ven cuando se transforman mediante giros o reflexiones o se juntan o desarman de diferentes formas son aspectos importantes de la geometría en los grados inferiores (p. 99). Estas acciones ayudan a los estudiantes a tomar conciencia de los movimientos y los animan a predecir los resultados de cambiar la posición u orientación de una forma, pero no su tamaño o forma.

El tangram

Siete es un número especial. Siete son los días en la semana. Siete continentes. Siete colores del arco iris. Los siete mares. Siete Maravillas del Mundo Antiguo. Siete letras en la palabra tangram. Y siete piezas en un rompecabezas de tangram. El tangram es un antiguo rompecabezas geométrico chino de siete piezas: dos triángulos grandes (T) un triángulo mediano (M), dos triángulos pequeños (t) un cuadrado (c) un romboide (r). A diferencia de un rompecabezas donde cada pieza se puede encajar de una única forma para completar una imagen, en el tangram geométrico las piezas se pueden organizar de muchas formas diferentes para hacer figuras de distintas formas, un gato, un conejo, etc.

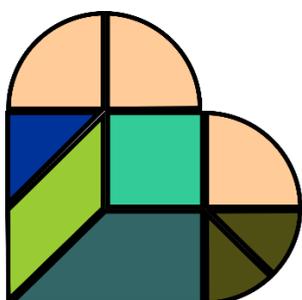
Los indicios señalan que el tangram es un antiguo rompecabezas chino “tabla de la sabiduría” o tabla de los siete elementos (Elffers, 1997). Los dos nombres son apropiados pues para jugar al tangram hace falta reflexión y cierta inteligencia. Fue “diseñado específicamente para mejorar el sentido espacial de los niños y la comprensión de las relaciones entre formas” (Lee et al., 2010, p. 93). Butler (1994) informó que aparecieron conjuntos de tangram de marfil en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. Un estudio reciente de Siew et al., (2013) sobre cómo facilitar el pensamiento geométrico de los estudiantes a través del aprendizaje basado en fases de van Hiele sugirió que el uso de tangramas como ayudas manipulativas para la enseñanza y el aprendizaje permitía a los estudiantes de bajo rendimiento pasar fácilmente del nivel 1 de van Hiele, visualización, al nivel 3 de pensamiento geométrico, análisis. Además, Siew et al., (2013) encontraron que los estudiantes de tercer grado disfrutaban usando los tangramas para mejorar su capacidad cognitiva y al mismo tiempo les permitían ser creativos. Otro estudio de Lin et al. (2011) postuló que el aprendizaje colaborativo dentro de la actividad de tangram virtual podría ayudar a cerrar la brecha entre los estudiantes de alta y baja capacidad al investigar el impacto del uso de tangramas virtuales colaborativos sincrónicos en el aprendizaje geométrico de los niños. Lin et al., (2011) también argumentó que el tangram virtual “permitió compartir recursos y formó el entorno de aprendizaje interdependiente” (p. 256).

El tangramming (ensamblaje de figuras de las piezas de tangram) exige la máxima participación; los niños tienen el desafío de organizar y reorganizar siete piezas (Bohning y Althouse, 1997). Esto crea un gran interés. Manipulando el piezas para crear pájaros, animales, peces, personas y diseños puede ser emocionante. Los descubrimientos, fomentar la comunicación, hablando del “qué y cómo” fomenta razones naturales para compartir”. Además, algunos niños son reacios a dibujar ilustraciones para representar sus actividades de artes e ilustraciones con figuras de tangram ofrece una alternativa interesante. Los estándares del plan de estudios del NCTM (2000) apoyan el desarrollo de la capacidad de los niños para combinar, subdividir y cambiar formas para desarrollar su sentido espacial. El uso de actividades de tangram ayuda a los niños a alcanzar ese plan de estudios y les proporciona una forma concreta para ayudarles a comprender los conceptos geométricos.

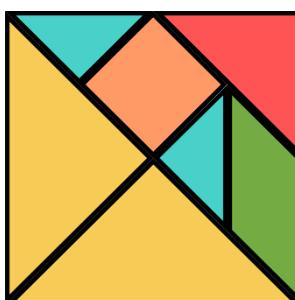
Esta guía de enseñanza proporciona una secuencia de desarrollo para enseñar tangramming a fin de ayudar a comprender los conceptos y relaciones geométricos iniciales. Las referencias enumeradas al final de este taller deben recopilarse antes de comenzar el trabajo con tangramas.

Tipos de trangram

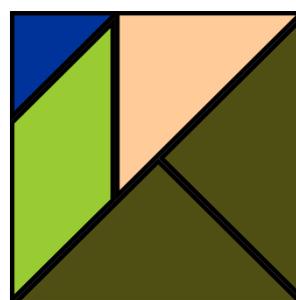
Cardiotangram



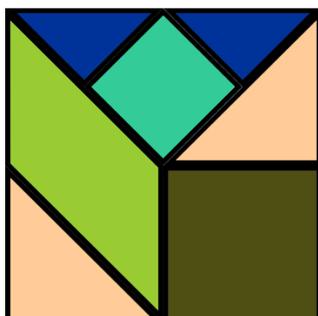
Tangram chino



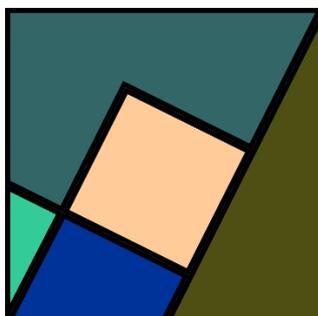
Tangram de 5 piezas



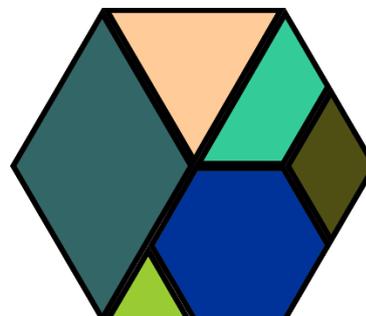
Tangram de Fletchert



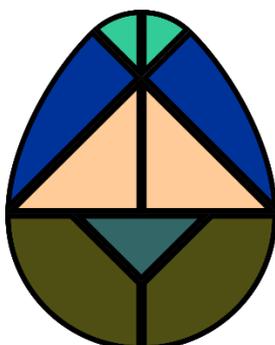
Tangram de Lloyd



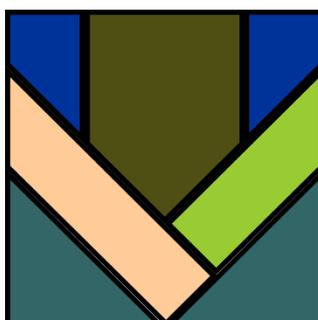
Hexatangram



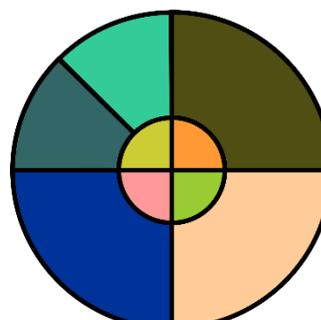
Ovotangram



Tangram Pitagórico



Tangram circular



Objetivos generales de aprendizaje

Después de trabajar las actividades planteadas en esta propuesta práctica y participar en las actividades y reflexiones integradas, los estudiantes deberían ser capaces de conseguir ampliar su:

1. Pensamiento constructivista en la educación matemática
2. Sentido espacial
3. Trabajo con manipuladores concretos y virtuales relacionados con el tangram. Desde el punto de vista educativo, el Tangram ayuda a enseñar geometría a través del desarrollo del conocimiento, razonamiento y la imaginación geométricas.

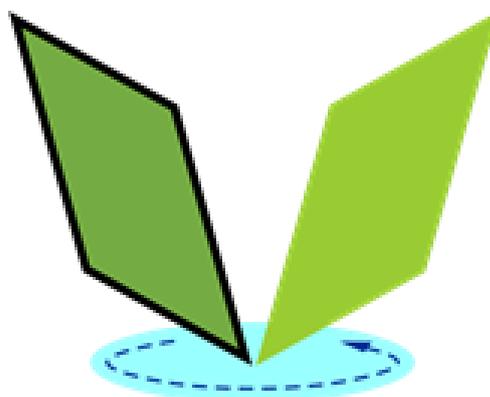
La imaginación geométrica es la capacidad de sentir formas geométricas, su tamaño y posición en el espacio, una forma dada en diferentes posiciones espaciales, cambios de forma en su tamaño, estructura, etc. Una forma en el espacio de acuerdo con su proyección plana y una descripción verbal y una representación plana de una forma dada en el espacio.

...antes de empezar

Es recomendable tener en cuenta aspectos básicos a la hora de realizar figuras con los tans (tangramming):

1. El grado de dificultad debe ir en aumento. Los principiantes deben comenzar formas más sencillas, que son las que reproducen animales y personas.
2. Es preciso vislumbrar la figura en su totalidad con la mente despejada y dispuesta a distintas opciones.
3. Es posible que se requiera un poco de tiempo para visualizar las líneas que separan las piezas entre sí. Practicando esta tarea resultará cada vez más rápida y emocionante.
4. Para empezar, es necesario estar muy atento y fijarse en el contorno exterior de la figura. Los extremos y la partes sobresalientes -cabeza, pies, orejas, ... te ayudarán a descubrir la disposición de las siete piezas.
5. Coloca en primer lugar los dos triángulos grandes y luego sigue ubicando las restantes piezas por orden decreciente: el triángulo medio, luego el romboide, el cuadrado y, por último, los dos triángulos pequeños.

La pieza más difícil de colocar es el romboide ya que, al darle la vuelta, su aspecto varía sustancialmente, como si estuviera reflejado en un espejo. Usualmente se tiene que probar a colocarlo por ambas caras.

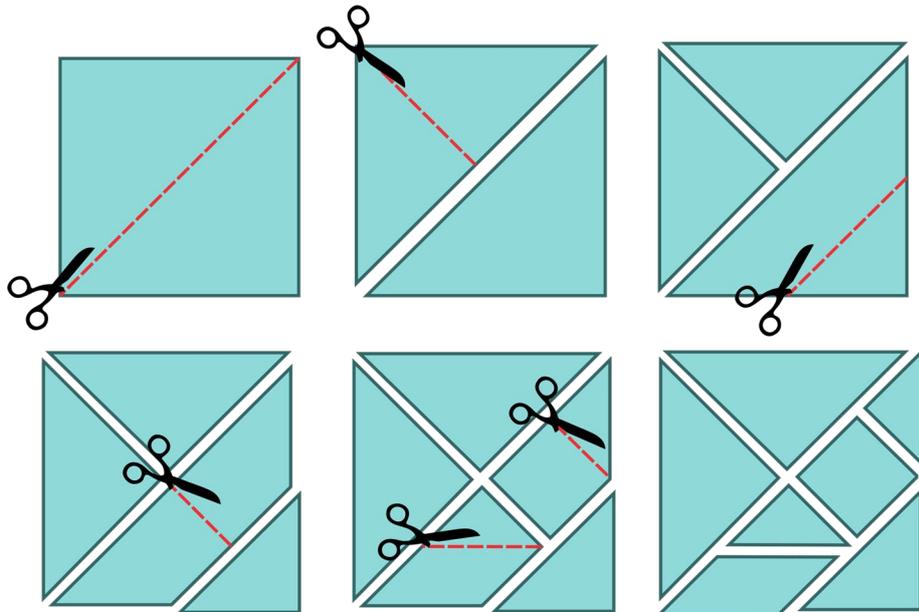


ACTIVIDAD 1

Este juego es de muy fácil construcción; puede realizarse en diversos materiales; desde la forma más sencilla, con cartulina, a las más complejas, con madera lijada y barnizada; para realizar estas últimas pueden ayudar otros alumnos mayores o los padres. El objetivo es que el alumnado construya su propio juego de tangram, comenzando por un método sencillo, para el tercer curso de primaria, consistente en darles un modelo del tangram, en un folio, donde tengan que recortar y colorear las 7 piezas del tangram (tans), obteniendo así los patrones para traspasar a otras superficies de mayor consistencia o rigidez (cartón, madera, plástico...). En cuarto curso se puede enseñar a realizar el tangram sin proporcionarles el modelo tal y como se explica a continuación:

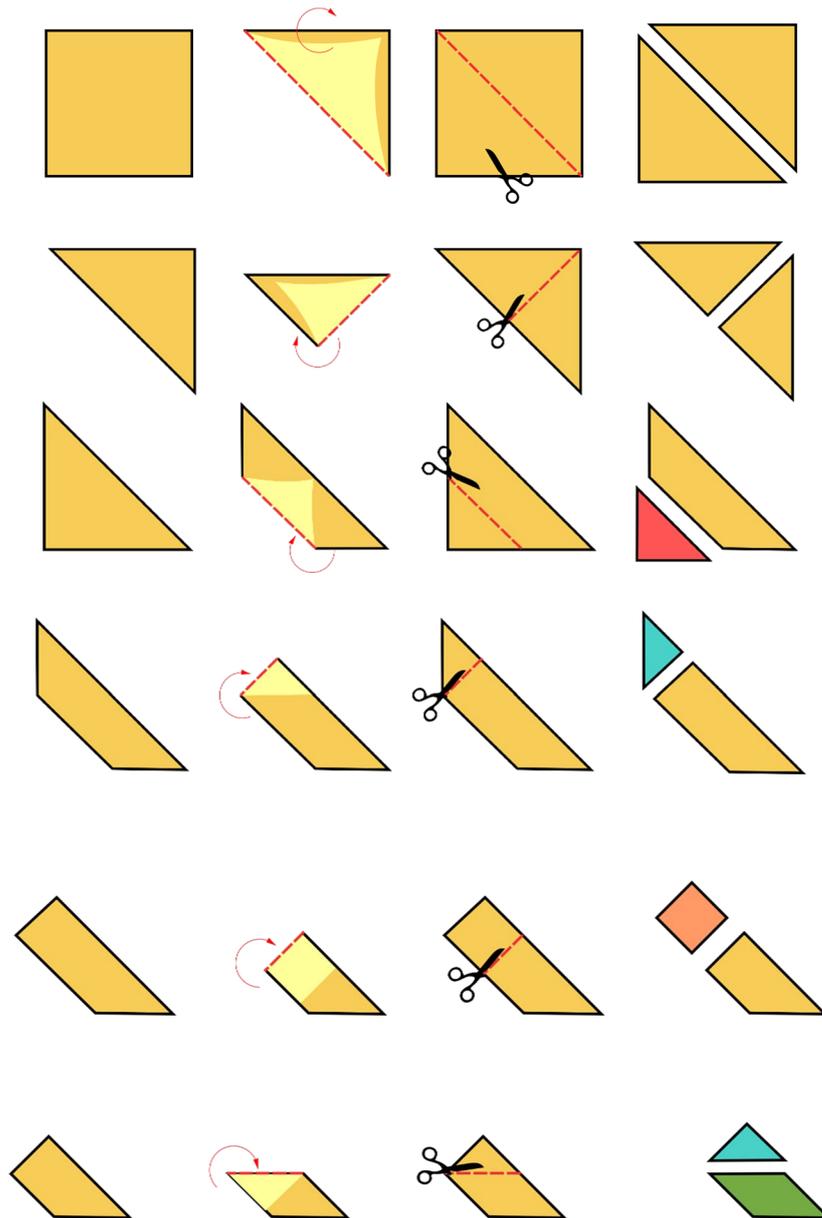
Para empezar sugerimos que el alumnado trabaje en una hoja de cuadrícula que sería el paso previo a la secuencia de dibujos que se dan:

1. Recorta sobre la diagonal del cuadrado.
2. Recorta sobre el segmento de la bisectriz que uno de los triángulos isósceles.
3. Une los puntos medios de dos lados consecutivos del otro triángulo rectángulo isósceles. Corta sobre ese segmento.
4. Une los puntos medios de las bases del trapecio isósceles y recorta sobre el segmento que se forma.
5. Une el punto medio de la base mayor del trapecio rectángulo con el punto medio de la hipotenusa del triángulo rectángulo mediano, consiguiendo al recortar el triángulo rectángulo pequeño.
6. Por último, une el punto medio de la base mayor del trapecio rectángulo con el punto medio del lado del cuadrado y luego recorta.



ACTIVIDAD 2

Otra forma de construir un tangram es con plegado de papel, para ello se siguen las pautas:



Juego libre

Según Cascallana (2002), una vez construido el tangram, la primera actividad será de juego libre, para conocer y explorar las posibilidades de este material didáctico. El juego puede ser individual o colectivo, sin reglas y utilizando las piezas que deseen. Se les puede invitar a verbalizar lo que están haciendo, preguntándoles ¿qué figura has puesto ahora?, ¿cuál es la más grande?, ¿qué figura hay abajo?,...

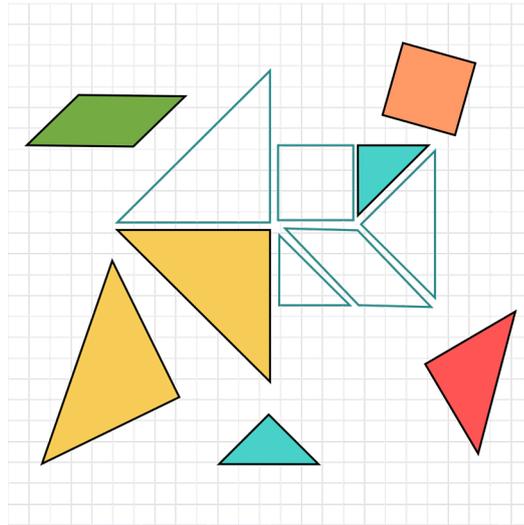


Figura 1. Niños jugando con el tangram en el patio del colegio. Tomado de <http://jardinoropeza.blogspot.com/2016/05/haciendo-figuras-con-tangram.html>

Los niños están descubriendo y reconociendo el tangram explorando solos las posibilidades que el juego les ofrece. En un principio es frecuente que no utilicen todas las piezas, no es necesario que utilicen todas las piezas. Posteriormente se les puede sugerir que lo hagan.

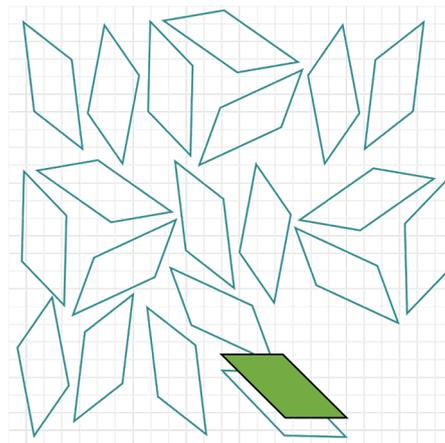
Plantillas y contornos

Sobre diversas plantillas en las que se habrán marcado el contorno de cada uno de las piezas del tangram, colocar cada pieza en su lugar y en la posición correspondiente.



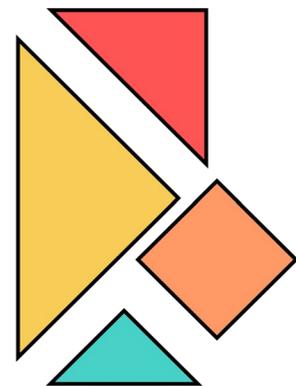
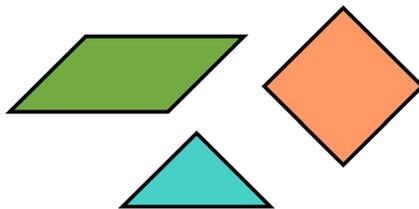
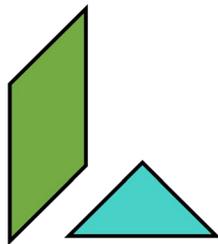
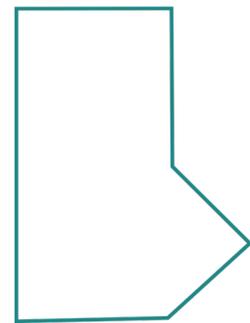
Otra actividad consiste en clasificar las figuras del tangram en función de: -sus ángulos, ¿cuántas tienen ángulos rectos?, ¿son todos los ángulos de los triángulos iguales?, ¿qué figura tiene ángulos obtusos? -sus lados, ¿qué pieza tiene todos sus lados iguales?, ¿qué piezas tienen sus lados paralelos?, ¿cuál no tiene lados perpendiculares?

Sobre una hoja de papel en blanco marcar el contorno de una pieza del tangram en distintas posiciones, hasta llenar la hoja. Esta actividad tiene como fin el descubrimiento de la permanencia de la forma a través de los movimientos y giros que se realicen con las figuras. Figura de la derecha.



Piezas ocultas

Se parte del dibujo del contorno de una composición de dos piezas; se trata de averiguar que piezas son las que dan como resultado la figura representada. Posteriormente se irá aumentando el número de piezas de las composiciones.



Es conveniente realizar distintas combinaciones; uniendo varias piezas por distintos lados, crear nuevas formas. Hacer lo mismo con otras dos piezas distintas e ir aumentando el número de tans paulatiamente como se puede observar en las figuras anteriores (se comienza con dos tans, luego tres y luego cuatro).

Polígonos

Con ciertas piezas del tangram se pueden construir otros polígonos semejantes a los de proponiendo actividades similares a:

1. Construir un triángulo utilizando 2, 3 y cuatro tans respectivamente.
2. Formar cuadrados utilizando 2, 3 y 4 tans.
3. Construir un rectángulo con tres triángulos, dos pequeños y el mediano. ¿Se puede hacer utilizando otras piezas?
4. Construir un romboide con dos piezas. ¿Puedes construir uno con tres piezas? ¿Y con cuatro?
5. Utilizar dos piezas para formar un trapecio. Añade otra pieza y forma otro trapecio. ¿Se puede con más piezas?
6. Realizar con todas las piezas polígonos de cuatro lados.
7. Utilizando el cuadrado y los dos triángulos pequeños, construir las siguientes figuras. Señala qué polígonos son cóncavos y cuáles convexos.



8. Construir la siguiente figura usando el romboide, el cuadrado, y los dos triángulos pequeños.



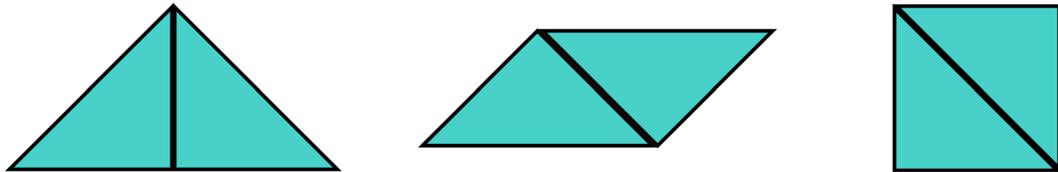
9. Construir la siguiente figura , usando todas las piezas del tangram.



Perímetros y áreas

Estimar qué figura tiene mayor perímetro

Para comprobarlo, se bordea cada figura con un hilo. Cuando se haya bordeado toda la figura, se corta el hilo. Se repite la operación con el resto de figuras y se compara la longitud de los hilos obtenidos. Por ejemplo, dadas las siguientes figuras con igual área, comparar sus perímetros.

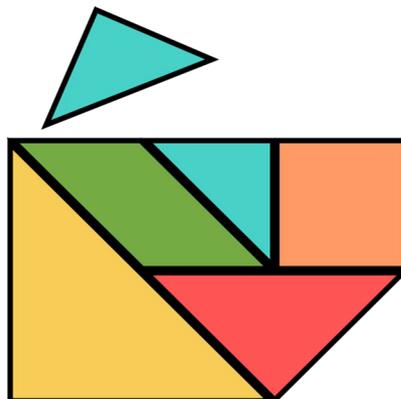


Estimar qué figura tiene mayor área

Para iniciar el concepto de área, se necesita partir de una unidad de medida, que en el caso del tangram chino, será el triángulo pequeño. Una vez establecida la unidad, completar la siguiente tabla observando cuántas veces está incluida en el resto de las piezas.

Pieza	Nº de Triángulos pequeños
Cuadrado	
Triángulo mediano	
Romboide	
Triángulo Grande	

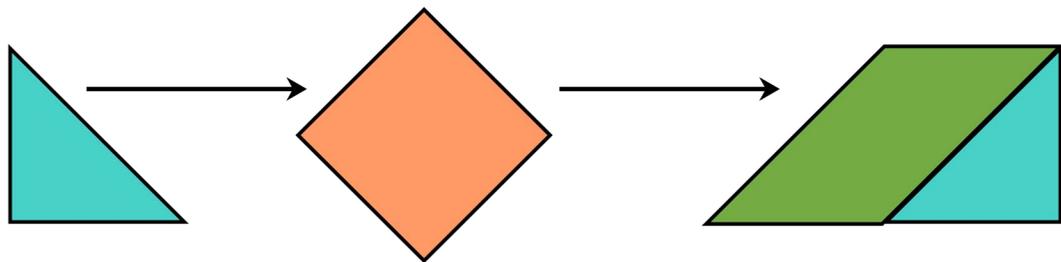
Calcular el área de diferentes figuras, utilizando el triángulo pequeño como unidad de medida:



Relacionar áreas

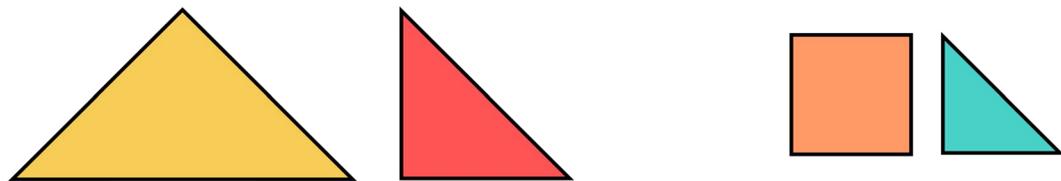
Descubre la relación entre las áreas de cada figura

Partiendo de las figuras que se representan en la imagen, descubrir qué relación existe entre ellas fijándose en su área.



Encuentra la figura que falta

Dadas dos figuras del tangram, que ocupen una superficie distinta, deducir qué pieza le falta a una para ocupar la misma superficie que la otra.



Construir figura equivalentes

Figuras equivalentes son las que ocupan la misma superficie, cualquiera que sea su forma. Construir una figura equivalente para cada una de las siguientes.

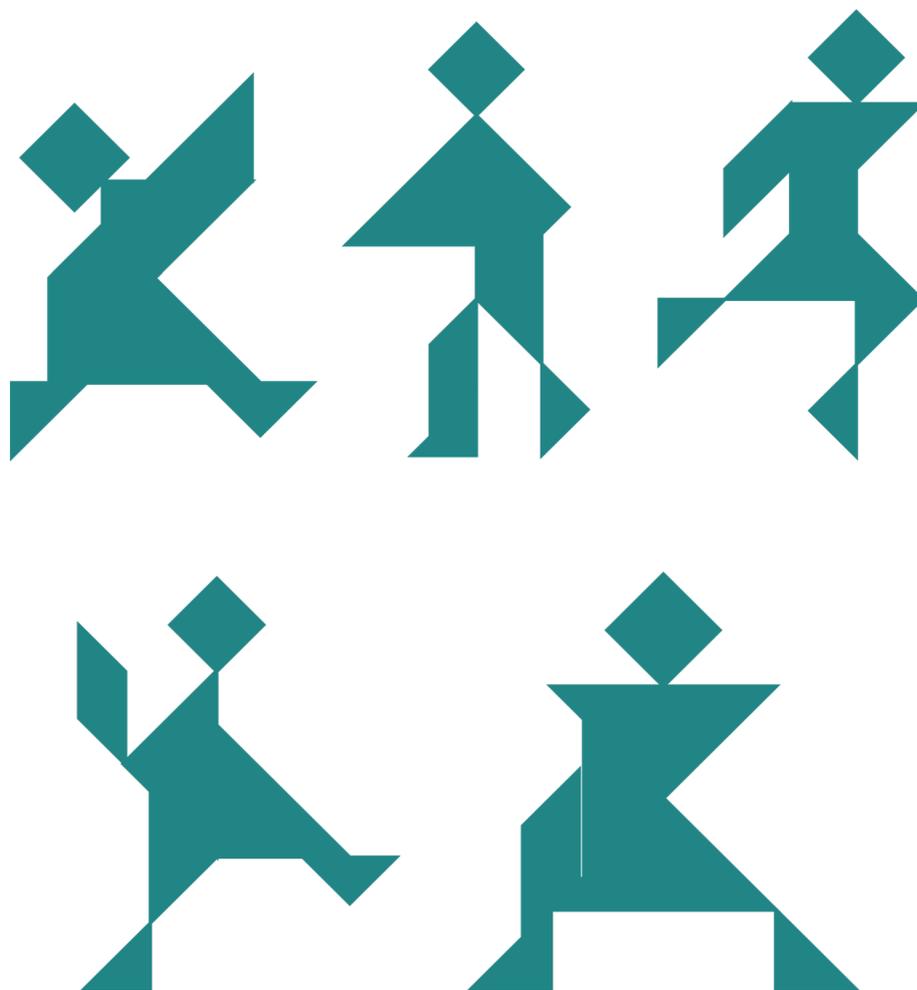


Como última tarea se preguntaría: ¿Qué piezas del tangram son equivalentes?

Construimos figuras I

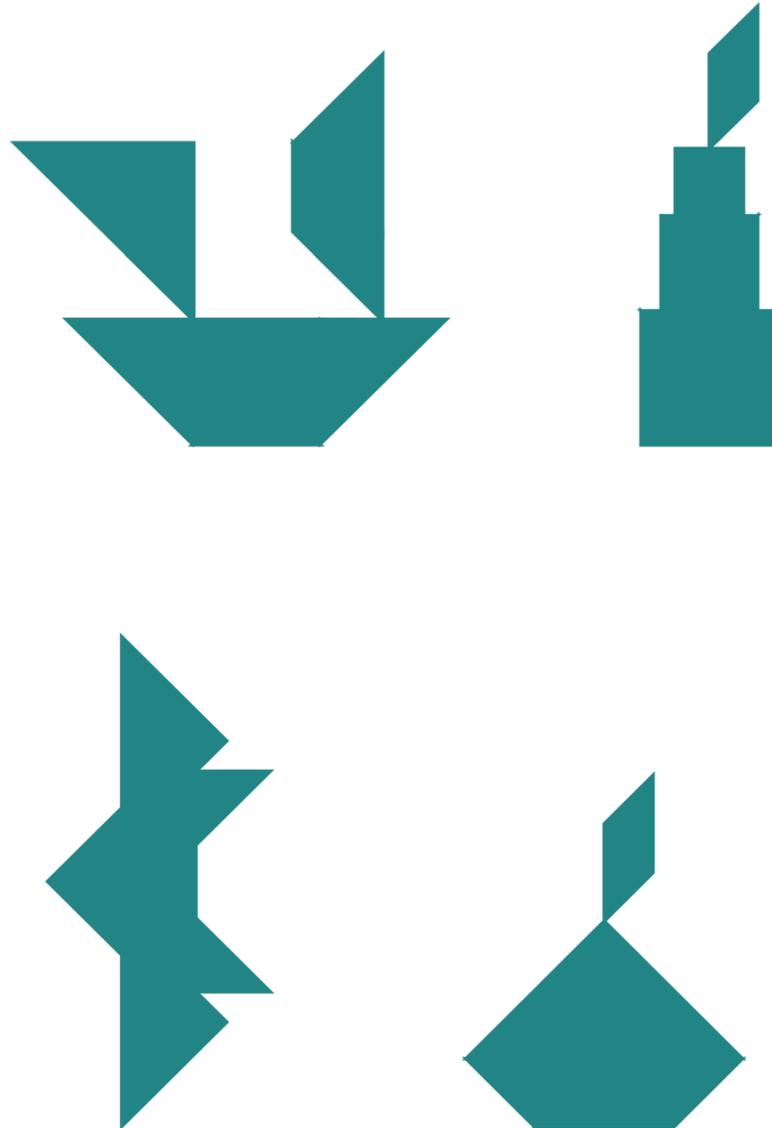
De igual forma que han trabajado con configuraciones geométricas en las actividades anteriores, ahora podrán hacer figuras humanas, de animales, objetos, números y letras.

Se darán imágenes de figuras que pueden servir de guía. Primero se facilitarán las imágenes en que se muestra la silueta de cada una de las piezas. Progresivamente, se irá eliminando alguno de los contornos de las piezas hasta llegar a reproducir el modelo, mostrando sólo la silueta de la figura. Por ejemplo de **personas**:



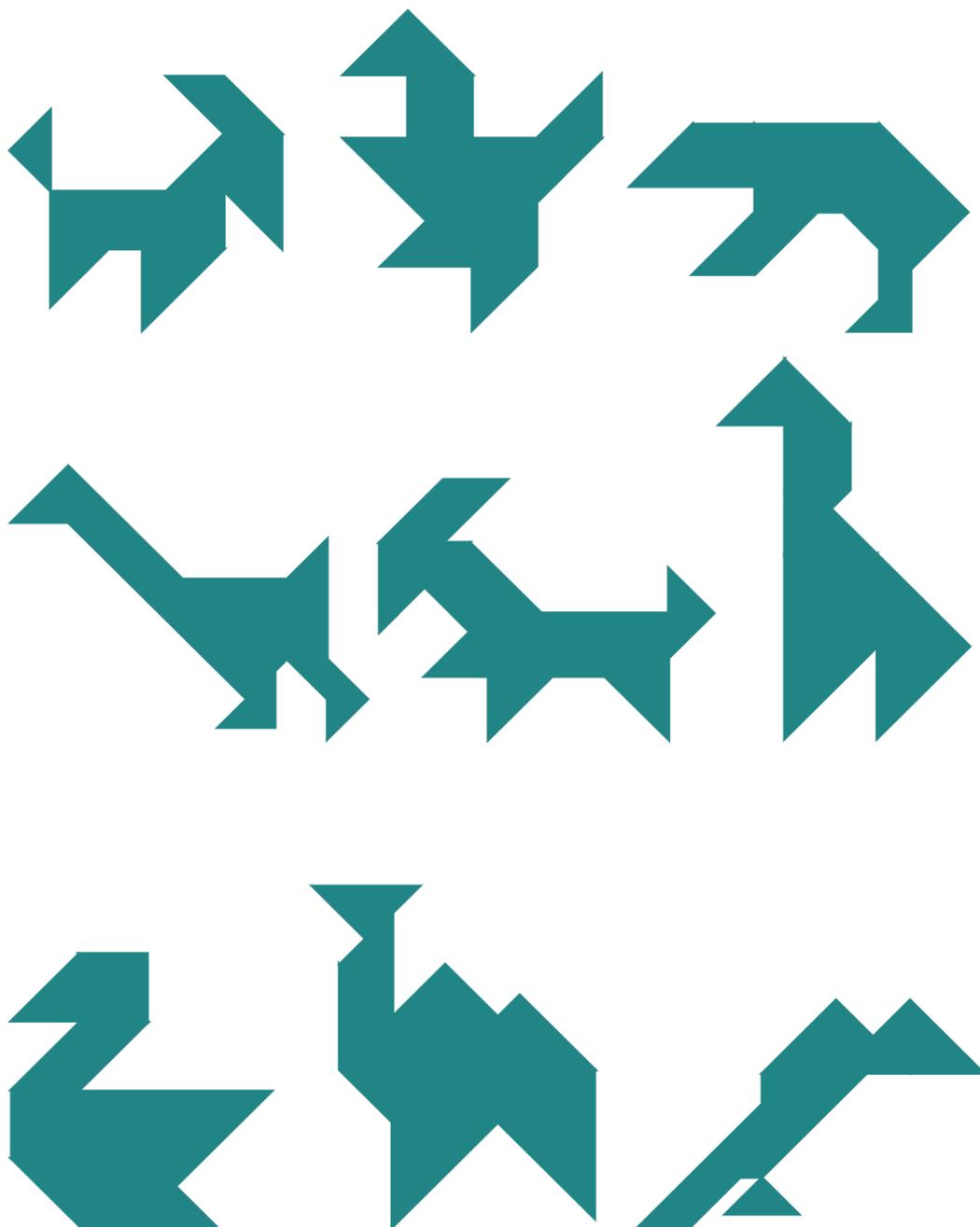
Construimos figuras II

Objetos



Construimos figuras III

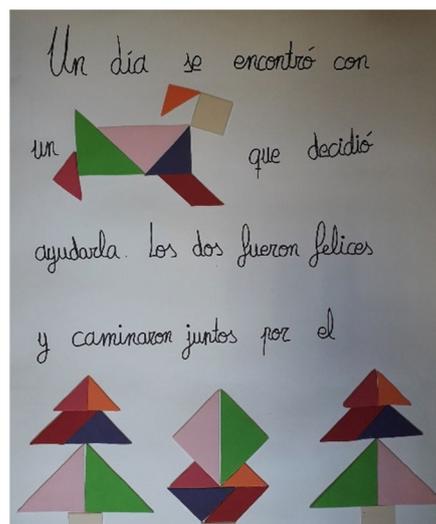
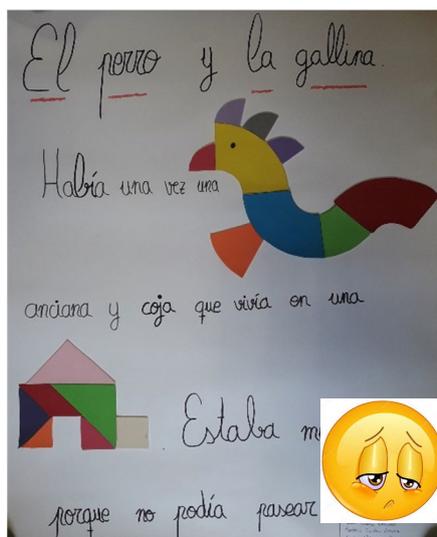
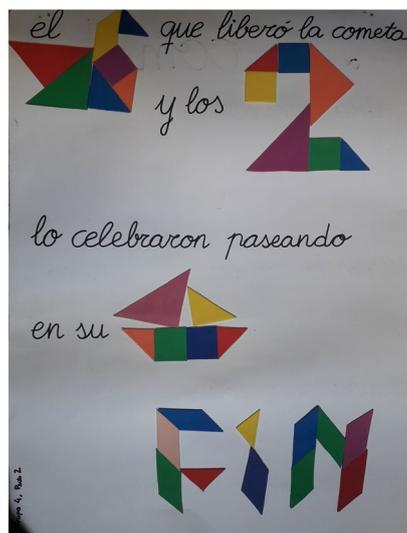
Animales



Cuentos con tangram

Un taller de tangram

Se construyen figuras para contar historias. El taller consiste en inventar historias empleando las piezas del tangram, se ponen en juego, por un lado, la creatividad en la narración y por otro la utilización de las formas geométricas para componer figuras que necesiten para cada cuento.

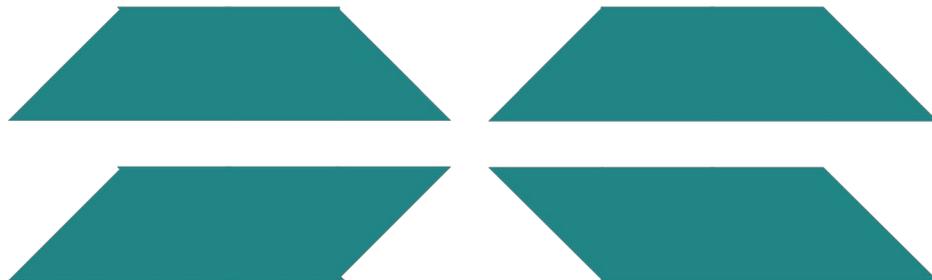


Desafíos

1. Construye las siguientes figuras con tres piezas



2. Construye las siguientes figuras con cuatro piezas



3. Construye las siguientes figuras con las siete piezas.

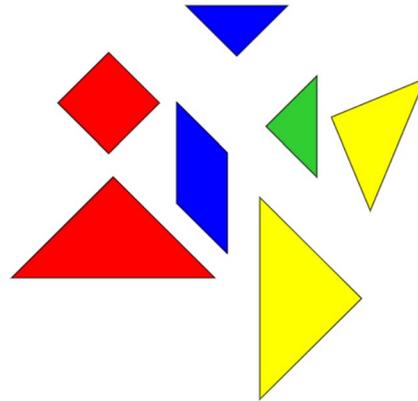


Tangram virtual

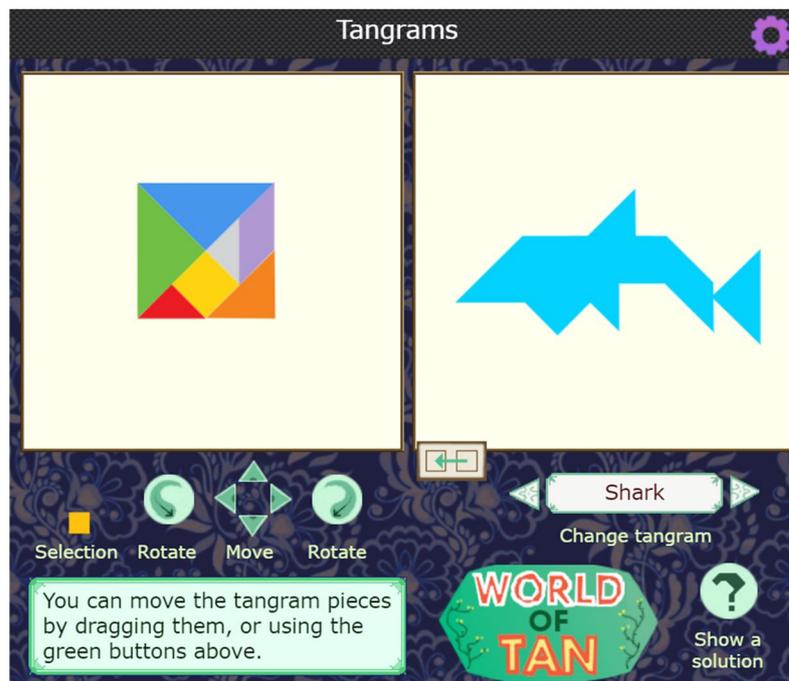
Después de trabajar las actividades con los materiales concretos, se puede abordar el trabajo con manipuladores virtuales.

Relacionados con el tangram se encuentran muchos en Internet. En particular para juego libre se ha elegido el que aparece a la derecha y cuya url es:

<https://mathsbot.com/manipulatives/tangrams>



Para practicar la composición de figuras se ha escogido:

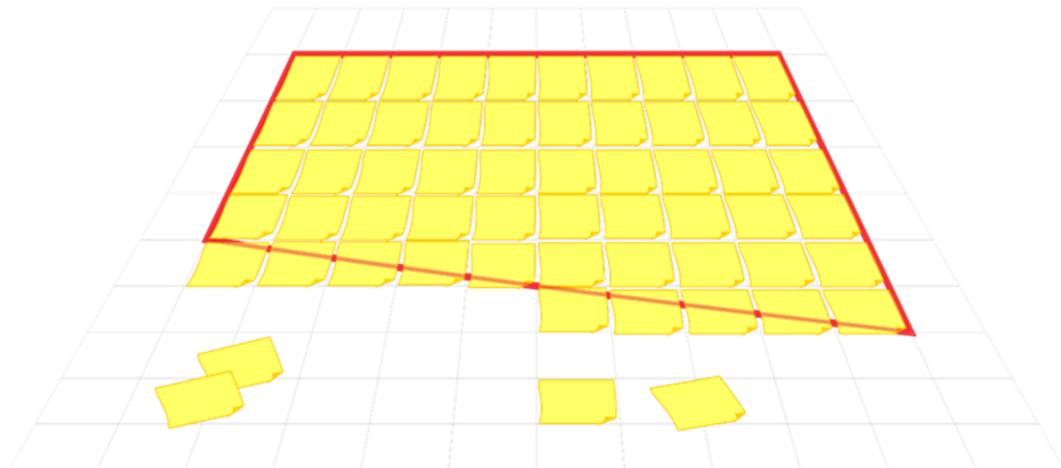


Recuperado de <https://nrich.maths.org/14735> . Tangram Browser (maths.org)

Para seguir avanzando

En las actividades con el tangram se utilizó como unidad de medida de superficie el área del triángulo pequeño. Para ampliar, antes de aprender fórmulas, los estudiantes necesitan múltiples oportunidades para "cubrir la superficie" de formas bidimensionales. Aunque los cuadrados son las unidades de área más comunes, se puede utilizar cualquier mosaico que ocupe convenientemente una región plana, como fichas, post it como en este caso. Con el tiempo, se cambia a modelos de unidades estándar como baldosas de colores (1 cm de lado) o regletas Cuisenaire o bloques de base diez lados de 1 cm). Los estudiantes pueden usar unidades para medir superficies en la sala, como escritorios, tableros de anuncios o libros. Las regiones grandes se pueden delinear con cinta adhesiva en el piso. Las regiones pequeñas se pueden duplicar en papel para que los estudiantes puedan trabajar en cualquier momento.

En las mediciones de área, generalmente hay unidades que solo se ajustan parcialmente. Es posible que desee comenzar con formas en las que encajan las unidades construyendo una forma con unidades y dibujando el contorno. De acuerdo con los estándares estatales básicos comunes en tercer grado, los estudiantes deben comenzar a luchar con unidades parciales y unir mentalmente dos o más unidades fraccionarias parciales para contar como una unidad que los prepara para el uso de unidades fraccionarias de quinto grado.



Referencias bibliográficas

- Battista, M. (2001). Shape makers. *Computers in the Schools*, 17(1-2), 105-120.
- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 3, 1-6.
- Bohning, G., & Althouse, J. (1997). Using tangrams to teach geometry to young children. *Early Childhood Education Journal*, 24(4), 239-242.
- Breyfogle, M. & Lynch, C. (2010). Van Hiele revisited. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(4), 232-238.
- Butler, B. E. (1994). Spatial puzzles: A guide for researchers. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 35(1), 47-65.
- Cascallana, M. T. (2002). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.
- Crawford, R. (2006). *El juego del tangram*. Madrid: Edaf.
- Elffers, J. (1992). *El tangram. Juego de formas chino*. Barcelona: Labor.
- Lin, C., Shao, Y., Wong, L., Li, Y., & Niratmitranon, J. (2011). The impact of using synchronous collaborative virtual tangram in children's geometric. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 250-258.
- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM, 2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2013). Developing Geometry Understandings and Spatial Skills through Puzzle like Problems with Tangrams. *National Council of Teachers of Mathematics*.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2014). *Principles to action: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Siew, N., & Abdullah, M. (2013). Learning geometry in a large-enrollment class: Do tangrams help in developing students' geometric thinking? *British Journal of Education, Society & Behavioral Science*, 2(3), 239-259.

Siew, N., Chong, C., & Abdullah, M. (2013). Facilitating students' geometric thinking through Van Hiele's phase-based learning using tangram. *Journal of Social Sciences*, 9(3), 101-111.

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Orlando, Fla: Academic Press.

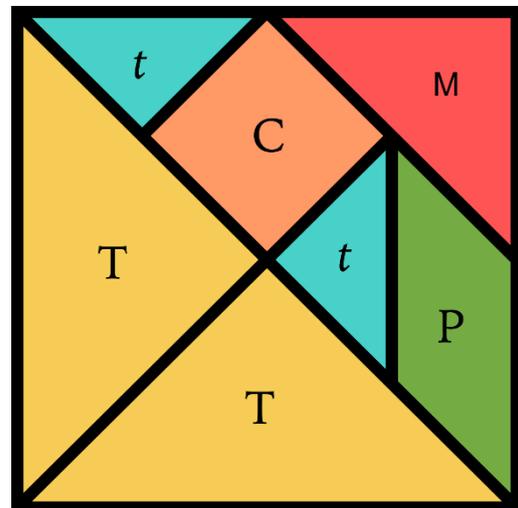
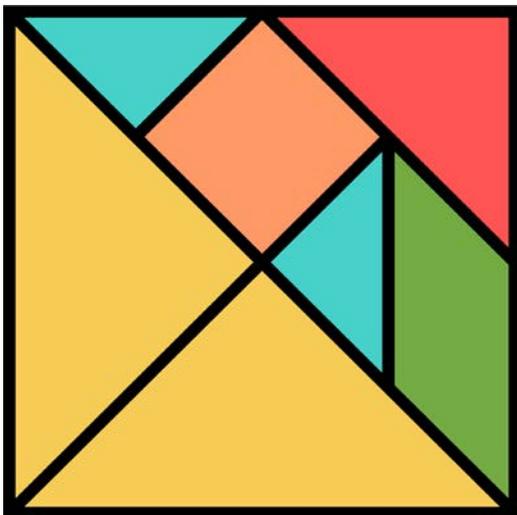
Agradecimientos

Queremos públicamente dar las gracias a la profesora María Victoria Lobo Tapia por compartir con todos y todas las experiencias realizadas en su clase del Colegio Público Blas Sierra de Palencia.

SOLUCIONES A LA PROPUESTA DIDÁCTICA DE TANGRAM

Convenciones

Todas las actividades se han propuesto con el tangram chino. Las imágenes están escaladas de manera rigurosa con los tamaños y proporciones de dicho tangram. Las distintas figuras mantienen el mismo color para hacer más comprensible las construcciones, aunque a veces los tamaños insinúen cambios. Esto debido más a cuestiones de ocupación en el formato de la página. Por esta razón se insiste en las siguientes convenciones:



C: Cuadrado

T: Triángulo grande

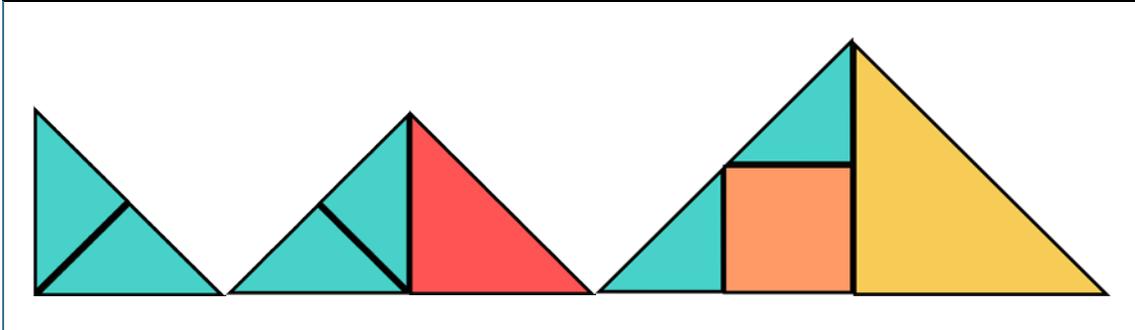
t: Triángulo pequeño

P: romboide

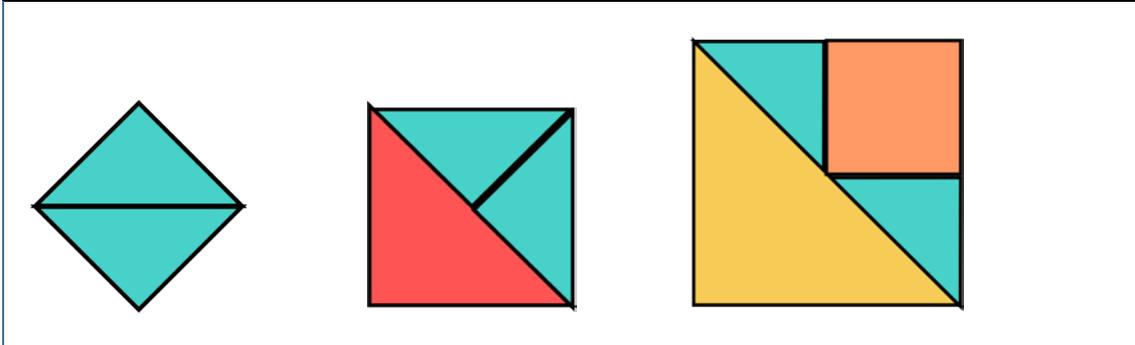
M: Triángulo mediano

Polígonos

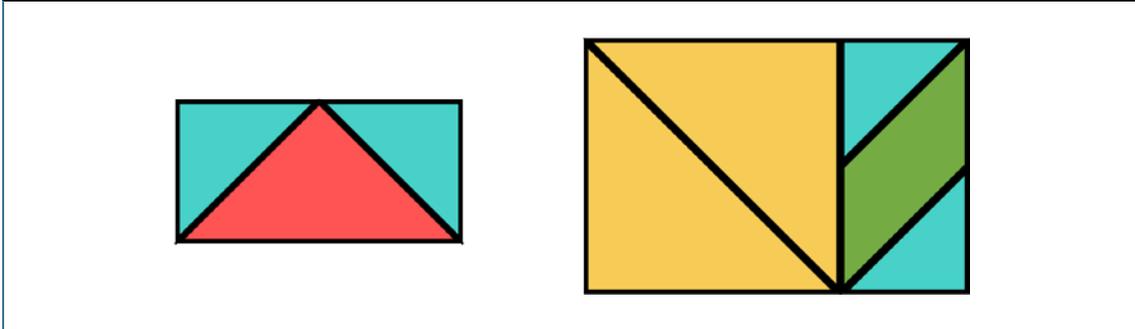
1. Construir un triángulo utilizando 2, 3 y cuatro tans respectivamente.



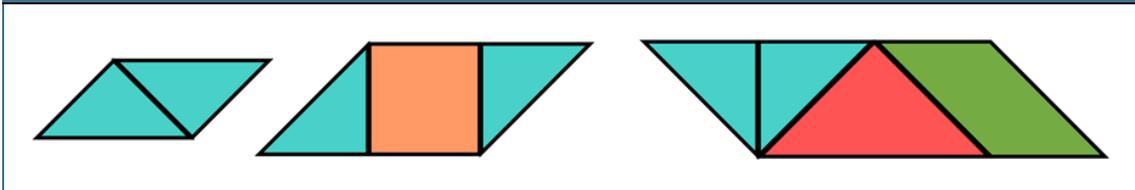
2. Formar cuadrados utilizando 2, 3 y 4 tans.



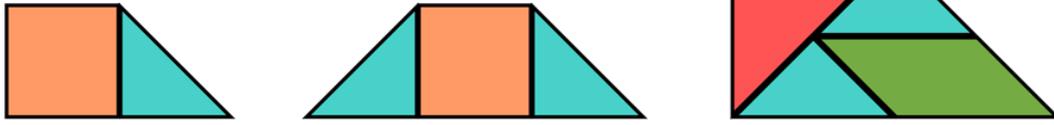
3. Construir un rectángulo con tres triángulos, dos pequeños y el mediano. ¿Se puede hacer utilizando otras piezas?



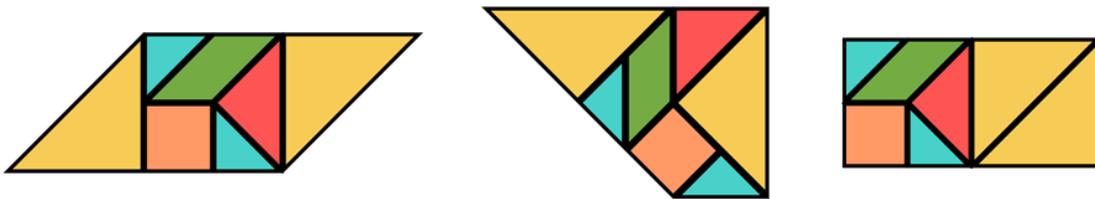
4. Construir un romboide con dos piezas. ¿Puedes construir uno con tres piezas? ¿Y con cuatro?



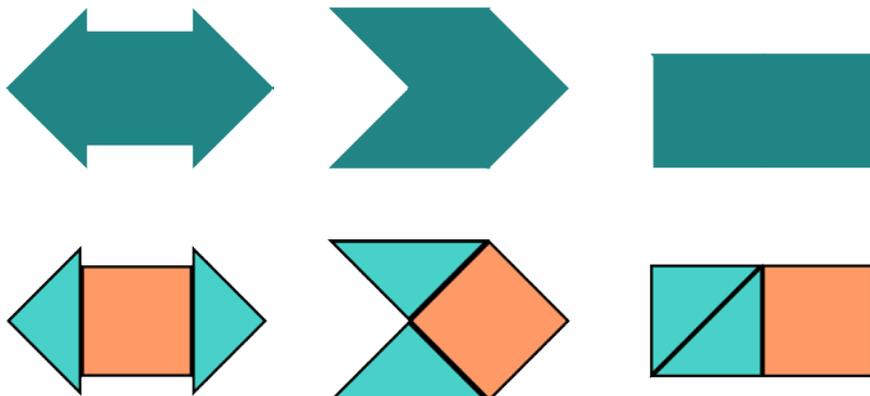
5. Utilizar dos piezas para formar un trapecio. Añade otra pieza y forma otro trapecio. ¿Se puede con más piezas?



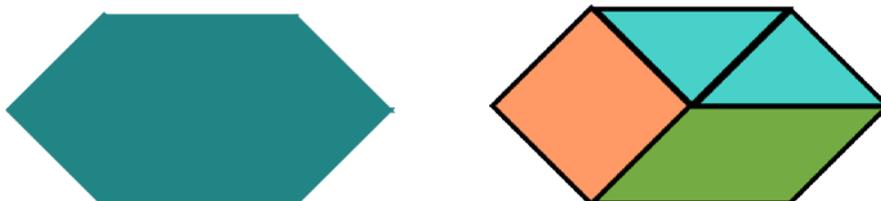
6. Realizar con todas las piezas polígonos de cuatro lados.



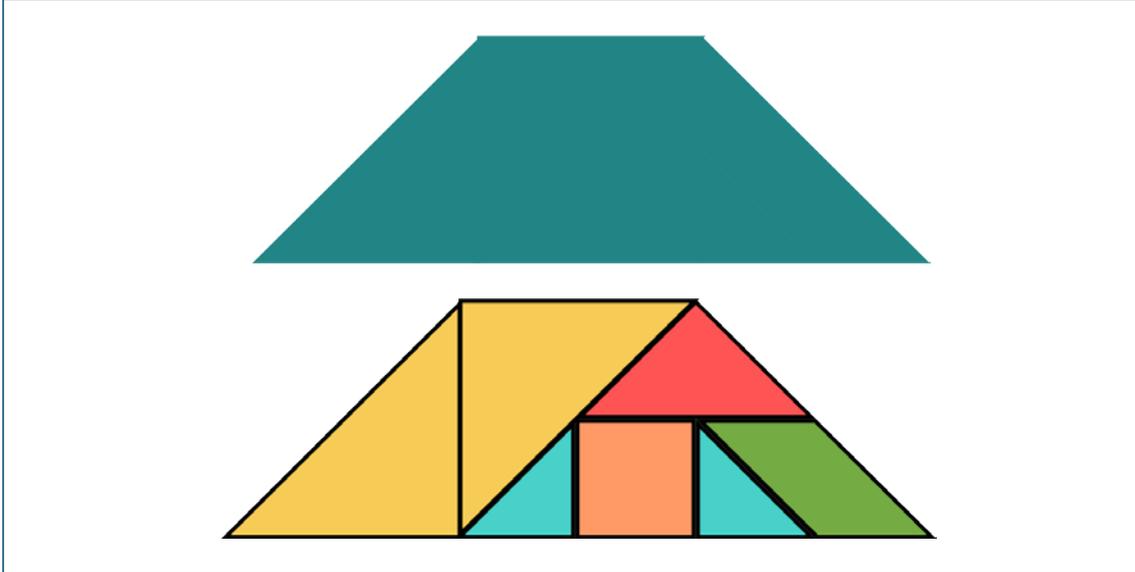
7. Utilizando el cuadrado y los dos triángulos pequeños, construir las siguientes figuras. Señala qué polígonos son cóncavos y cuáles convexos.



8. Construir la siguiente figura usando el romboide, el cuadrado, y los dos triángulos pequeños.



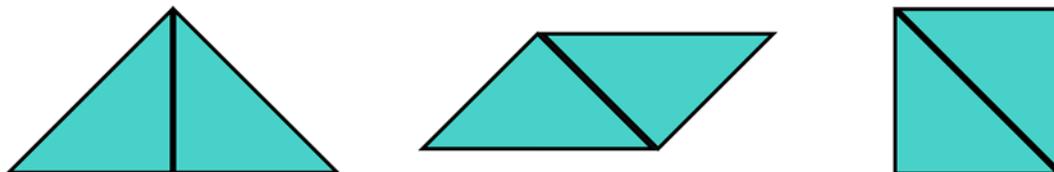
9. Construir la siguiente figura , usando todas las piezas del tangram.



Perímetros y áreas

Estimar qué figura tiene mayor perímetro

Para comprobarlo, se bordea cada figura con un hilo. Cuando se haya bordeado toda la figura, se corta el hilo. Se repite la operación con el resto de figuras y se compara la longitud de los hilos obtenidos. Por ejemplo, dadas las siguientes figuras con igual área, comparar sus perímetros.



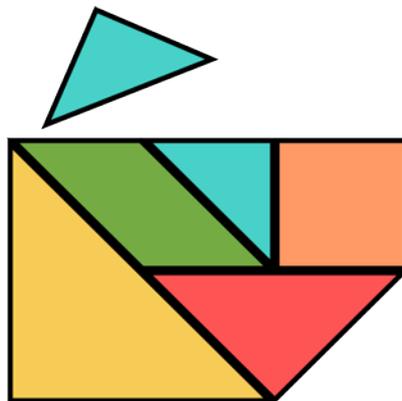
El triángulo y el romboide tienen el mismo perímetro y mayor que el del cuadrado.

Estimar qué figura tiene mayor área

Pieza	Nº de Triángulos pequeños
Cuadrado	2
Triángulo mediano	2
Romboide	2
Triángulo Grande	4

La figura que tiene mayor área es el triángulo grande.

Calcular el área de diferentes figuras, utilizando el triángulo pequeño como unidad de medida:

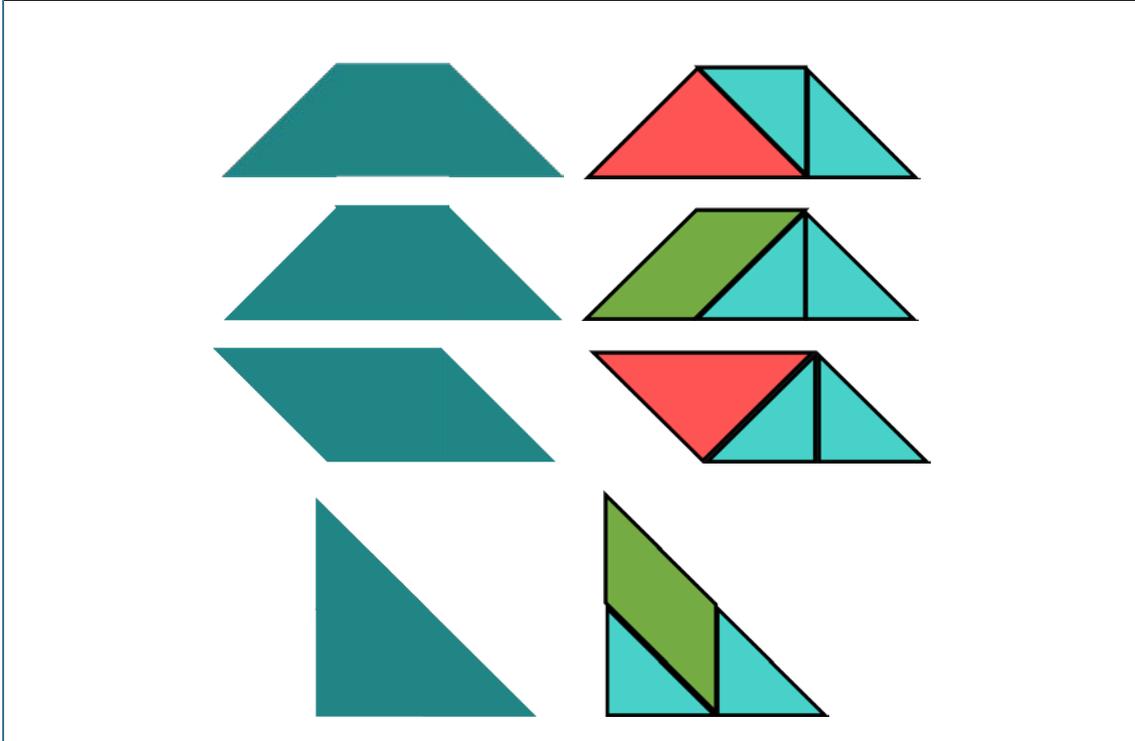


Pieza	Nº de Triángulos pequeños
1 Cuadrado	2
1 Triángulo mediano	2
1 Romboide	2
1 Triángulo Grande	4
1 Triángulo pequeño	1
Total de triángulos pequeños	11

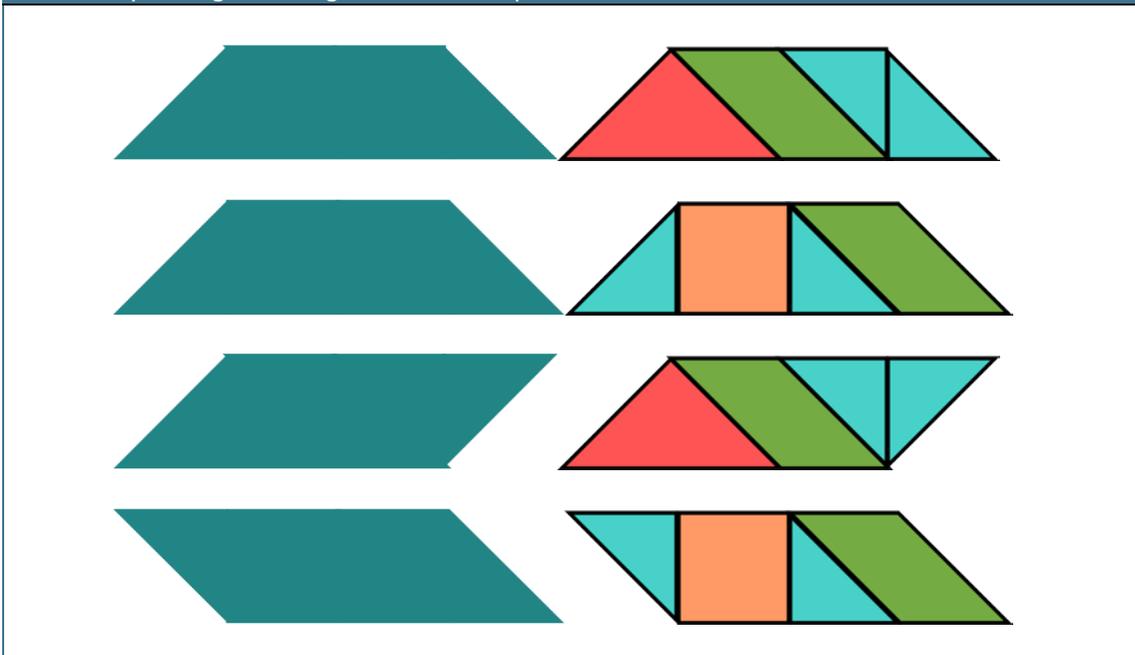
La figura tiene un área equivalente a la de 11 triángulos pequeños.

Desafíos

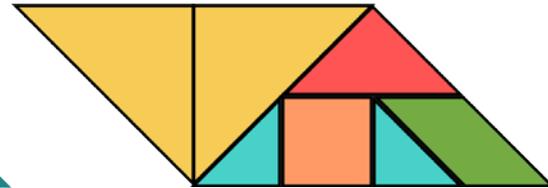
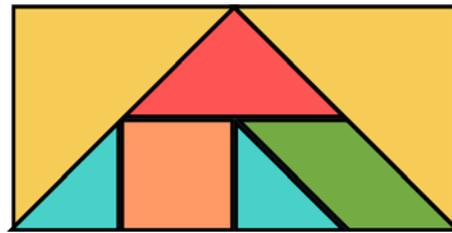
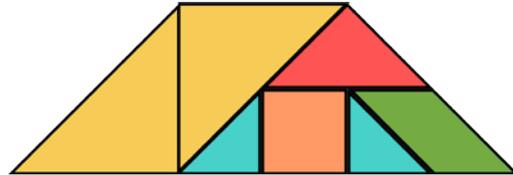
1. Construye las siguientes figuras con tres piezas



2. Construye las siguientes figuras con cuatro piezas



3. Construye las siguientes figuras con las 7 piezas



SOLUCIONES A LA PROPUESTA DIDÁCTICA DE TANGRAM

EN EL CONTEXTO DEL PID:

GENERACIÓN COORDINADA E INTEGRACIÓN EN LA DOCENCIA DE OBJETOS
Y RECURSOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LAS ASIGNATURAS DE
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA DEL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

