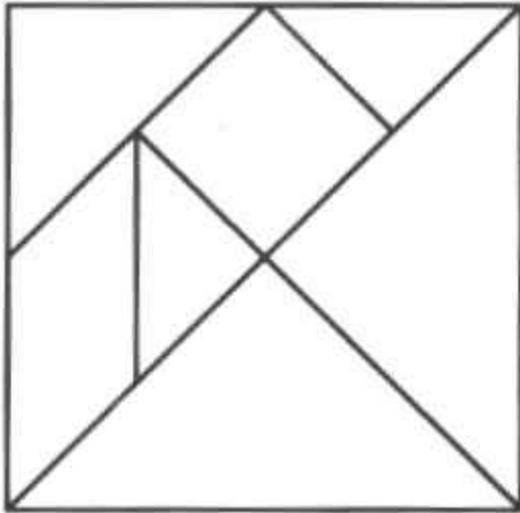


# El Tangram

El tangram es un puzzle que resulta de partir un cuadrado en siete partes, como se indica en la figura. Puede ser usado en clase de matemáticas con diferentes finalidades.



El tangram es un excelente material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de algunos aspectos de la geometría.

El tangram tiene como objetivo la composición de imágenes gráficas, tomando como base las siete piezas invariables (en chino *tangram* significa "tabla de la sabiduría" o "tabla de los siete elementos").

## Descripción

El Tangram, dentro de los juegos geométricos, quizás sea el más conocido. Existen bastantes tipos de tangram. El más comercializado y fácil de usar es un rompecabezas de origen chino que está compuesto por siete piezas: dos triángulos grandes, dos triángulos pequeños, un triángulo mediano, un cuadrado y un paralelogramo.

(Se puede hablar también de que está formado por dos piezas grandes, tres medianas y dos pequeñas)

Si unimos todas estas figuras geométricas podemos formar, además de un cuadrado, muchas otras figuras.

Además de figuras geométricas con el tangram, podemos construir letras, números, animalitos, figuras humanas, objetos cotidianos, figuras inventadas, ... **y contar cuentos a partir de ellas.**

Es un rompecabezas con el que se pueden realizar actividades para la enseñanza de la geometría, a muy distintos niveles, desde la E. Infantil, Primaria y Secundaria. En E. Infantil y primer ciclo de E. Primaria, no es necesario utilizar siempre las siete piezas, podemos trabajar con las que nos interesen en cada momento.

## ¿Para qué sirve?

En primer lugar para jugar libremente con él y familiarizarse y conocer las distintas piezas. Luego se puede convertir en un gran aliado para la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

El tangram, a través de la percepción visual, puede ayudarnos a despertar en el niño el desarrollo del sentido espacial, así como su imaginación y fantasía.

## ¿Qué podemos hacer con el tangram?

Tiene un interés didáctico, ya que con él podemos trabajar:

- Reconocer las distintas figuras que lo componen.
- Reconocimiento de otras formas geométricas.
- Reconocimiento de figuras simples en una figura más compleja.
- Copiar contornos de figuras y rellenarlas con las figuras del tangram.
- Composición y descomposición de figuras geométricas.
- Estudio de los conceptos de paralelismo y perpendicularidad.
- Clasificación de polígonos.
- Construcción de polígonos convexos y cóncavos.
- Introducir el concepto de longitud.
- Desarrollar el concepto de perímetro de figuras planas.
- Desarrollar la noción de área.
- Estudio de polígonos con áreas iguales o perímetros iguales.
- Medir áreas, tomando como unidad el triángulo pequeño.
- Ordenar las piezas por áreas.
- Relaciones de adición y sustracción entre piezas.
- Estudio de figuras con áreas equivalentes.
- Concluir que para figuras con el mismo área, tenemos perímetros distintos.
- Introducción del concepto de amplitud.
- Comparación y ordenación de ángulos.
- Suma de ángulos interiores de un polígono.
- Suma de ángulos exteriores de un polígono.
- Estudio de fracciones
- Desarrollar la creatividad de cada alumno con la composición de figuras libres.

Se pueden trabajar además otros conceptos:

- Comprobar el Teorema de Pitágoras
- Estudio de triángulos semejantes
- Introducción de  $\sqrt{2}$

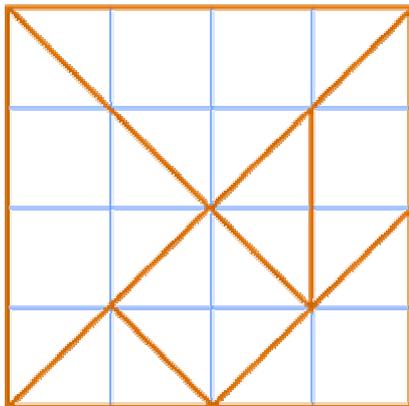
.....

## Una posible secuencia de actividades tipo

- Actividades de construcción del tangram.
- Juego libre.
- Actividades de reconocimiento de las distintas piezas del tangram.
- Actividades de construcción de polígonos, objetos, figuras ...con algunas piezas.
- Actividades de construcción de polígonos, objetos, figuras ...con todas las piezas.
- Formar rectángulos de distintas maneras utilizando distintas piezas del tangram.
- Formar cuadrados de distintas maneras utilizando distintas piezas del tangram.
- Formar triángulos de distintas maneras utilizando distintas piezas del tangram.
- Formar romboides de distintas maneras utilizando distintas piezas del tangram.
- Formar trapecios de distintas maneras utilizando distintas piezas del tangram.
- Formar distintos tipos de polígonos (cóncavos y convexos) con todas las piezas del tangram.
- Actividades de recubrimiento de figuras dadas con todas las piezas del tangram.
- Establecimiento de una tabla de equivalencia entre las figuras del tangram.
- Calcular las áreas de cada una de las piezas del tangram por equivalencia entre ellas, utilizando como unidad, el triángulo pequeño, el cuadrado...
- Calcular áreas de figuras a partir de los recubrimientos realizados con las piezas del tangram.
- Calcular los perímetros de las piezas del tangram
- Calcular los perímetros de las figuras construidas.
- Comparar los perímetros de las piezas con sus respectivas áreas
- Deducir las fórmulas para calcular el área de polígonos más sencillos: cuadrado, rectángulo, triángulo, paralelogramo y trapecio.

## Desarrollo de algunas actividades

### 1. Construimos un tangram



### 2. Jugamos con las piezas.

El objetivo de esta actividad es la manipulación libre por parte del niño de las piezas del tangram, para que vaya explorando las distintas posibilidades que el juego le ofrece. Al principio el juego puede ser individual, pero es conveniente que se vayan agrupando por parejas y que el juego se vaya verbalizando entre ellos. En principio se juega sin ningún tipo de reglas, pero a medida que se avanza en la actividad conviene dar algún tipo de orden. Asimismo, al principio no se tienen por qué utilizar todas las piezas, pero les propondremos que vayan incorporando nuevas piezas a sus construcciones. Para finalizar conviene que verbalicen lo que están haciendo a través de las preguntas del maestro: ¿Qué figura has puesto? ¿Qué figura has formado? ¿A qué se parece lo que has hecho?...

### 3. Coloca cada pieza en su lugar

Se confeccionan diversas plantillas con las piezas del tangram, formando distintas figuras. El niño tendrá que rellenar la plantilla con sus piezas, entrando en juego la forma y el tamaño de la pieza, así como la posición de las mismas en el plano. En un principio realizará la elección al azar, pero más tarde tendrán que elegir la pieza adecuada mentalmente. Con este tipo de actividades el niño se irá acostumbrando poco a poco a realizar mentalmente los movimientos necesarios para encajar perfectamente cada pieza en su lugar.

### 4. Dibujamos los contornos

El objetivo es que el niño reproduzca en un papel en blanco todas y cada una de las piezas del tangram en distintas posiciones, y llegue a interiorizar que una misma figura puede presentar una imagen perceptiva diferente según el giro que se realice con ella.

Para desarrollar esta actividad, se le reparte un papel a cada niño y se les pide que dibujen, una misma figura, en distintas posiciones, sugiriéndoles que esa figura la vayan girando cada vez. Una vez completo el papel, se les pide que coloreen las que sean iguales. Se recortan a continuación todas y se colocan una encima de otra, en la misma posición, y podrán comprobar que son iguales. Se les puede pedir a continuación que esas mismas figuras las peguen en un papel en blanco tal y como estaban antes de recortarlas.

## **5. Rellenamos las siluetas**

Se trata de rellenar el contorno de un dibujo dado con las piezas del tangram. Se puede empezar con composiciones de dos o más piezas, hasta llegar a completar figuras compuestas por las siete piezas del tangram.

En un principio al niño se le dice el número de piezas del que consta la composición. Cada niño elegirá las piezas que dan como resultado la figura presentada. Además las tendrá que colocar en la posición correcta. Se irán introduciendo paulatinamente figuras formadas por más piezas y se irá aumentando la complejidad de la composición.

## **6. Inventamos nuestras siluetas**

Los niños elegirán, en principio dos piezas del tangram, con las que les pedimos que formen su propia figura, y que dibujen el contorno en un papel en blanco. Una vez hecho esto les sugerimos que formen figuras diferentes con las mismas piezas, uniéndolas por otros lados o girándolas.

Finalmente se les pide a los niños que rellenen los contornos por ellos dibujados con las piezas del tangram, o con otras que puedan ser equivalentes. Se irá complicando la actividad aumentando el número de piezas para realizar la composición

## **7. Descubrimos las piezas**

Con esta actividad queremos comprobar si el niño llega a representar mentalmente las distintas piezas con las que está formada una composición, sin un soporte manipulativo previo. La manera de proceder es entregando a cada niño una plantilla y pedirles que dibujen los contornos de todas las piezas que forman esa composición. Una vez logrado se les pide que lo comprueben rellenando la silueta con las piezas del tangram que ellos han dibujado.

El aumento de la dificultad será progresivo, empezando por composiciones de dos piezas

## **8. Contamos historias**

Con esta actividad queremos potenciar la creatividad de cada niño, inventando historias sobre composiciones de figuras animadas hechas con las piezas del tangram. Estas composiciones suelen ser complicadas de formar, ya que normalmente intervienen las siete piezas. En un principio, en las plantillas se pueden marcar los contornos de las piezas para ayudar al niño a que haga la construcción. Posteriormente se podrán eliminar algunas o todas las marcas.

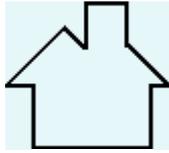
La silueta de la figura animada, una vez coloreada, se puede recortar y servir como personaje central de una historia que el niño tendrá que contar o escribir.

Otra manera de proceder es montar, con algunas o todas las figuras de la clase, una historia en forma de cómic que los niños tendrán que narrar.

## Algunos ejemplos

### ❖ JUEGO LIBRE

#### ✓ Para empezar



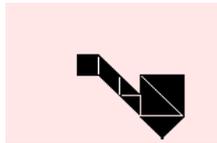
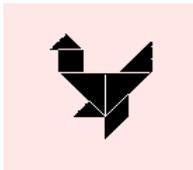
(Se reparte a cada niño una plantilla con los contornos de las figuras pintados)  
Coloca cada pieza en su lugar y le pones un nombre



Puedes contar a tus compañeros una historia.

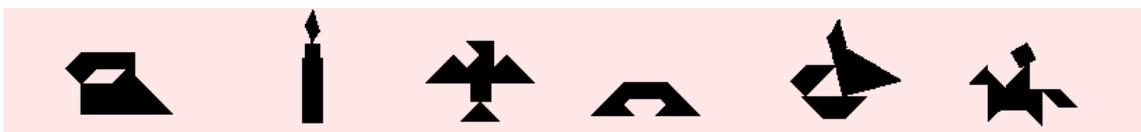
#### ✓ Inténtalo

(El maestro pone en una parte visible de la clase una plantilla con la figura)  
Con las piezas del tangram, sobre tu mesa, intenta hacer estas figuras. Puedes ponerle nombre también.



#### ✓ Más difícil

(El maestro reparte a cada niño una plantilla con una figura, en la que no se muestran los contornos de las piezas del tangram que la forman)



## ❖ **ACTIVIDADES DIRIGIDAS A CONOCER LAS PIEZAS DEL TANGRAM**

### ✓ **Conocemos cada figura del tangram**

Se puede realizar una ficha de cada pieza donde se recojan las características de cada una de ellas.- Esta ficha puede ser lo completa que queramos dependiendo del nivel en el que estemos trabajando. En cada ficha estará dibujada la pieza concreta en distintas posiciones.

Los aspectos a recoger pueden ser:

- Número de vértices
- Número de lados
- Medida de los lados
- Medida de ángulos
- Perímetro
- Área
- .....

### ✓ **Formamos figuras con dos piezas**

Vamos a construir figuras geométricas utilizando dos piezas:

- Con los dos triángulos pequeños, intenta construir un triángulo como el mediano

¿El triángulo mediano vale como dos triángulos pequeños?

¿El triángulo pequeño vale la mitad del triángulo mediano?

(Las preguntas se pueden realizar de distintas maneras dependiendo del nivel)

- ¿Puedes formar otras figuras con los dos triángulos pequeños?

¿Un triángulo pequeño vale la mitad del cuadrado?

¿Cómo son el triángulo mediano y el cuadrado?

(Cuando dos figuras valen igual, como el cuadrado y el triángulo mediano, decimos que son equivalentes, es decir, son igual de grandes)

- Intenta formar los tres polígonos que se pueden hacer con los dos triángulos pequeños  
¿Son los tres polígonos equivalentes?

- Ahora jugamos con dos piezas distintas, con el cuadrado y con el triángulo pequeño, con el triángulo pequeño y el romboide, con el triángulo mediano y el romboide, con el romboide y el cuadrado, ....

¿Qué figuras geométricas puedes formar?

### ✓ Formamos figuras con tres piezas, cuatro, ....., siete piezas

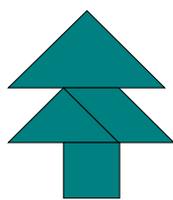
La secuencia de actividades es parecida a la seguida en la actividad anterior. Procede hacer preguntas dirigidas a que el niño vaya descubriendo todas las posibilidades. También es conveniente que vaya viendo la relación que existe entre cada figura formada en relación a una dada por el maestro (triángulo pequeño, cuadrado, ...)

De la misma manera podemos formar figuras con distintos números de piezas.

Sería conveniente que cada pieza que el niño construya, las dibuje en papel cuadriculado o centimetrado.

#### Un ejemplo:

- Con el cuadrado, el triángulo mediano, el romboide y el triángulo grande, intenta componer esta figura:



¿Cuántos triángulos pequeños necesitarías para componer esta figura?

Coge un triángulo de los grandes. ¿Puedes componerlo con los dos triángulos pequeños y el mediano?

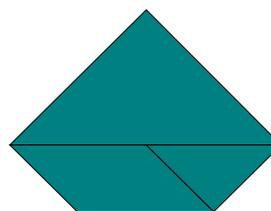
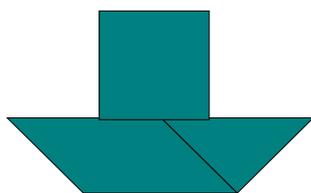
¿Vale el triángulo mediano la mitad que el grande?

¿Cuántos triángulos pequeños vale un triángulo grande?

¿Cuántos triángulos medianos vale un triángulo grande?

Dibuja la composición en papel centimetrado. ¿En cuántos triángulos pequeños puedes dividir el dibujo?

(Se puede hacer el mismo tipo de actividad con otras composiciones)



### ✓ Polígonos de cuatro lados

Con las piezas del tangram puedes formar muchas figuras de cuatro lados: rectángulos, cuadrados, trapecios, romboides, ...

Además puedes hacerlas utilizando varias o todas las piezas del tangram.

- Forma un rectángulo con el triángulo mediano y los dos pequeños.
- Ahora forma otro rectángulo con las mismas piezas, más el cuadrado.
- Ahora, utiliza también el romboide para formar otro rectángulo.
- Intenta formar todos los rectángulos que puedas sin utilizar todas las piezas.
- Vamos a transformar polígonos de cuatro lados en rectángulos.

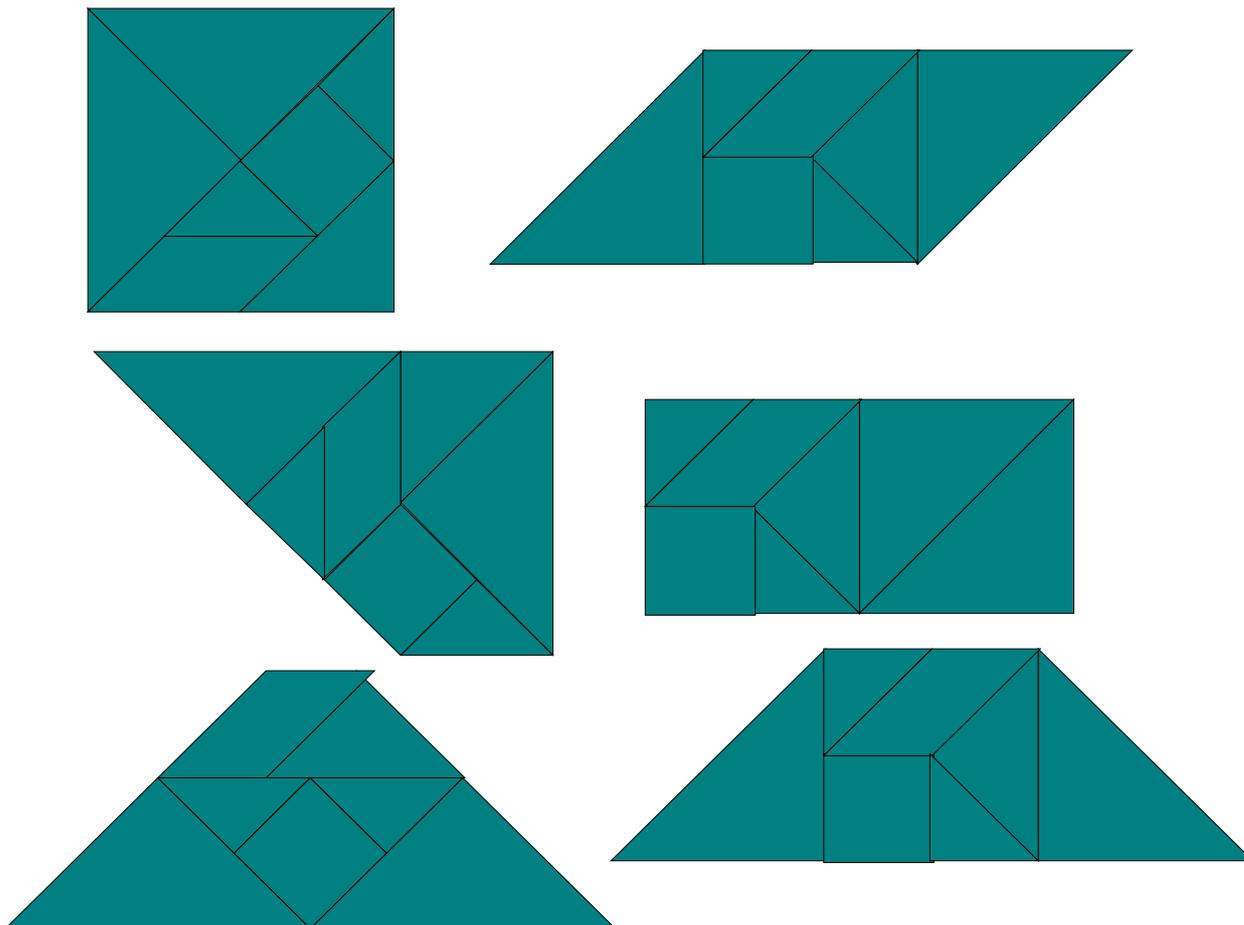


- Intenta hacer un rectángulo con todas las piezas del tangram.

(Podemos hacer el mismo tipo de actividad formando cuadrados, romboides y trapecios)

✓ **Estudiamos los polígonos de cuatro lados**

- Construye, con todas las piezas del tangram, todos los polígonos de cuatro lados que puedas.



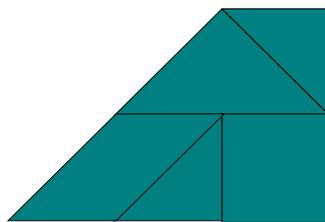
- Dibújalas en papel centimetrado.
- ¿Sabes como se llaman cada uno de esos polígonos?
- ¿Conoces algún polígono de cuatro lados que no hayas podido formar?
- ¿Cómo son los lados de cada figuras entre sí?
- Clasifica los cuadriláteros según tengan los lados paralelos dos a dos, o dos lados paralelos.

### ✓ Construimos cuadrados

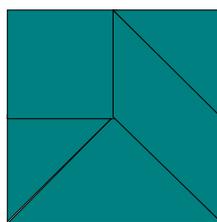
- Construye el rectángulo con todas las piezas del tangram. ¿Puedes formar dos cuadrados? Inténtalo.
- ¿Sabes en qué se diferencia un rectángulo de un cuadrado?
- Sin utilizar el romboide, forma tres cuadrados de distintos tamaños.
- ¿Es un triángulo la mitad de un cuadrado?
- Construye el cuadrado formado por los dos triángulos grandes, con cuatro piezas.
- Con cinco piezas del tangram, construye un rectángulo. ¿Puedes con esas mismas piezas construir un cuadrado? ¿Son las figuras equivalentes?
- Construye el cuadrado con las siete piezas del tangram.

### ✓ Construimos triángulos

- Con dos piezas del tangram, construye un triángulo
- Ahora constrúyelo con tres piezas
- Inténtalo con cinco piezas
- Ahora construye el triángulo con las siete piezas. Si mueves solamente una pieza puedes transformarlo en un rectángulo. ¿Son equivalentes el rectángulo y el triángulo formados?
- Intenta transformar el siguiente trapecio en un triángulo:



- Intenta transformar el cuadrado en un triángulo:

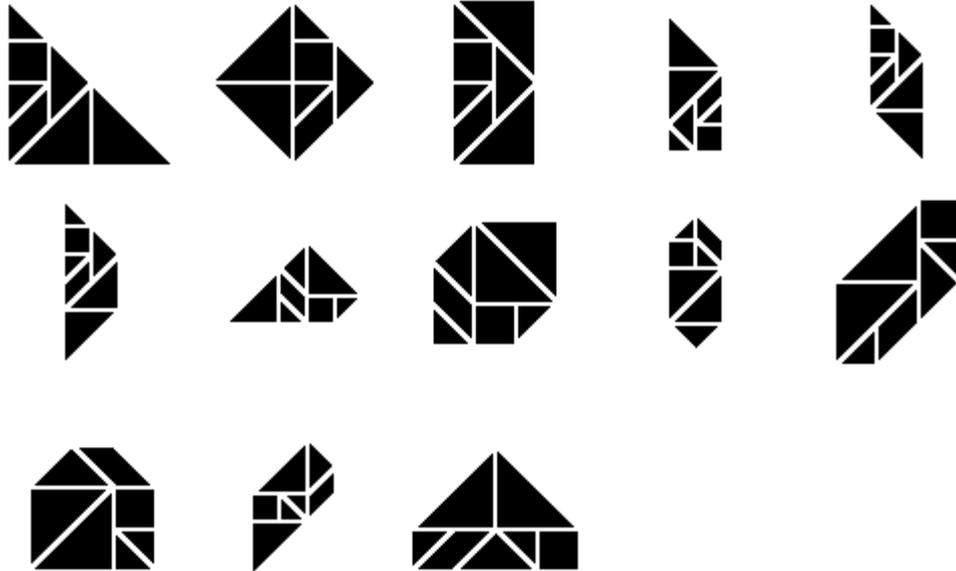


### ✓ Construimos romboides

- Construye un romboide con dos piezas.
- ¿Puedes construir uno con tres piezas?
- ¿Y con cuatro?
- Con cinco piezas seguro que te resulta más fácil.
- Ahora prueba a construirlo con las siete piezas. ¿Puedes transformarlo en un rectángulo?
- Transformar cuadrados en romboides es fácil, ¿verdad? Prueba con unos cuantos cuadrados, formados por distintas piezas.

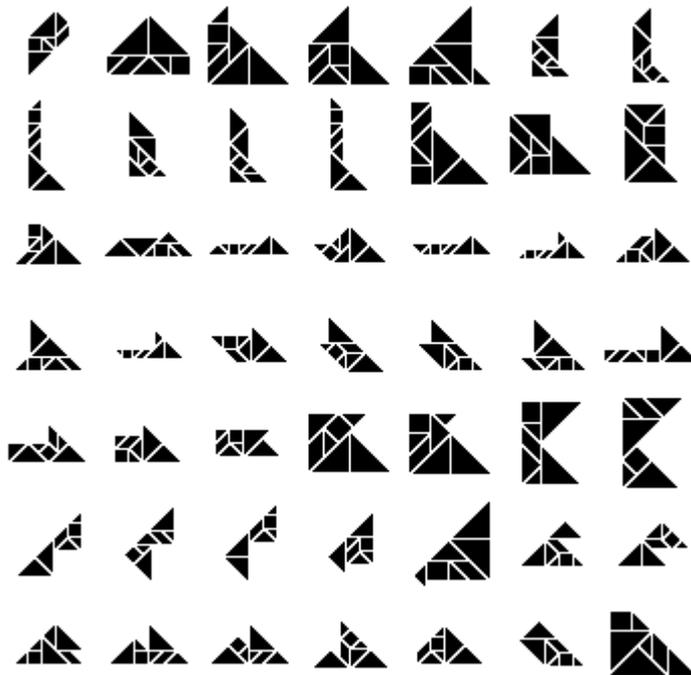
✓ **Construimos polígonos**

Sabes que para que una figura sea un polígono todos sus lados tienen que ser líneas rectas. Con el tangram, todas las figuras que podemos hacer son polígonos. Por ejemplo, todas estas figuras son polígonos (convexos):



Puedes contar los lados de cada una de ellas. ¿Son todos los lados líneas rectas?

- Seguro que tú puedes construir numerosos polígonos cóncavos.
- Estos polígonos son pentágonos:



- ¿Puedes tú construir hexágonos?

❖ **ACTIVIDADES PARA TRABAJAR ÁREAS Y PERÍMETROS**

- **Calcula del área de las piezas del tangram**

Tomamos como unidad el triángulo pequeño (t).

Pieza	Nº de t
Cuadrado	
Triángulo mediano	
Romboide	
Triángulo grande	

- **Construye un cuadrado con todas las piezas del tangram:**

¿Cuántos triángulos pequeños caben?

¿Cuántos triángulos medianos caben?

¿Cuántos triángulos grandes caben?

¿Cuántos romboides caben?

¿Cuántos cuadrados caben?

Confecciona la siguiente tabla, construyendo las distintas figuras con todas las piezas del tangram:

Figura	t	tm	T	c	r
Cuadrado					
Rectángulo					
Triángulo					
Romboide					
Trapezio					

- **Calcula el área del tangram**

En relación a la siguientes unidades:

Figura unidad	Superficie del tangram
t	
tm	
T	
c	
r	

- **Cálculo de áreas de distintas figuras**

Esta misma actividad se puede hacer con distintas figuras formadas por 2, 3, 4, 5 y 6 piezas del tangram, tomando distintas unidades de medida.

- **Medimos perímetros**

De las distintas piezas del tangram. Vamos a utilizar en principio hilos o cuerdas de distintos colores. Se rodean las distintas piezas con hilos de distintos colores y se corta el hilo. Comparamos dos a dos las longitudes obtenidas. Buscamos la más grande, las que son iguales y la más pequeña.

Se puede proceder igual con composiciones hechas con dos o más piezas del tangram.

Construye con las siete piezas del tangram las siguientes figuras geométricas:

- Cuadrado
- Triángulo
- Rectángulo
- Romboide
- Trapecio isósceles
- Trapecio rectángulo
- Exágono

Dibújalas en papel centimetrado y mide el perímetro y el área de cada una de esas figuras. Puedes medir también con la regla. Completa la siguiente tabla:

<b>Figura</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Área</b>
Cuadrado		
Triángulo		
Rectángulo		
Romboide		
Trapecio isósceles		
Trapecio rectángulo		
Exágono		

- **Trabajamos con figuras equivalentes**

Vas a formar una figura con dos, tres, cuatro, ....., piezas. Halla su área.

Ahora forma una figura distinta con las mismas piezas. Halla su área

Se le puede dar una figura geométrica determinada y pedir al niño que forme una figura equivalente.

Dadas una serie de figuras, hallar el área de las mismas utilizando distintas unidades de medidas.

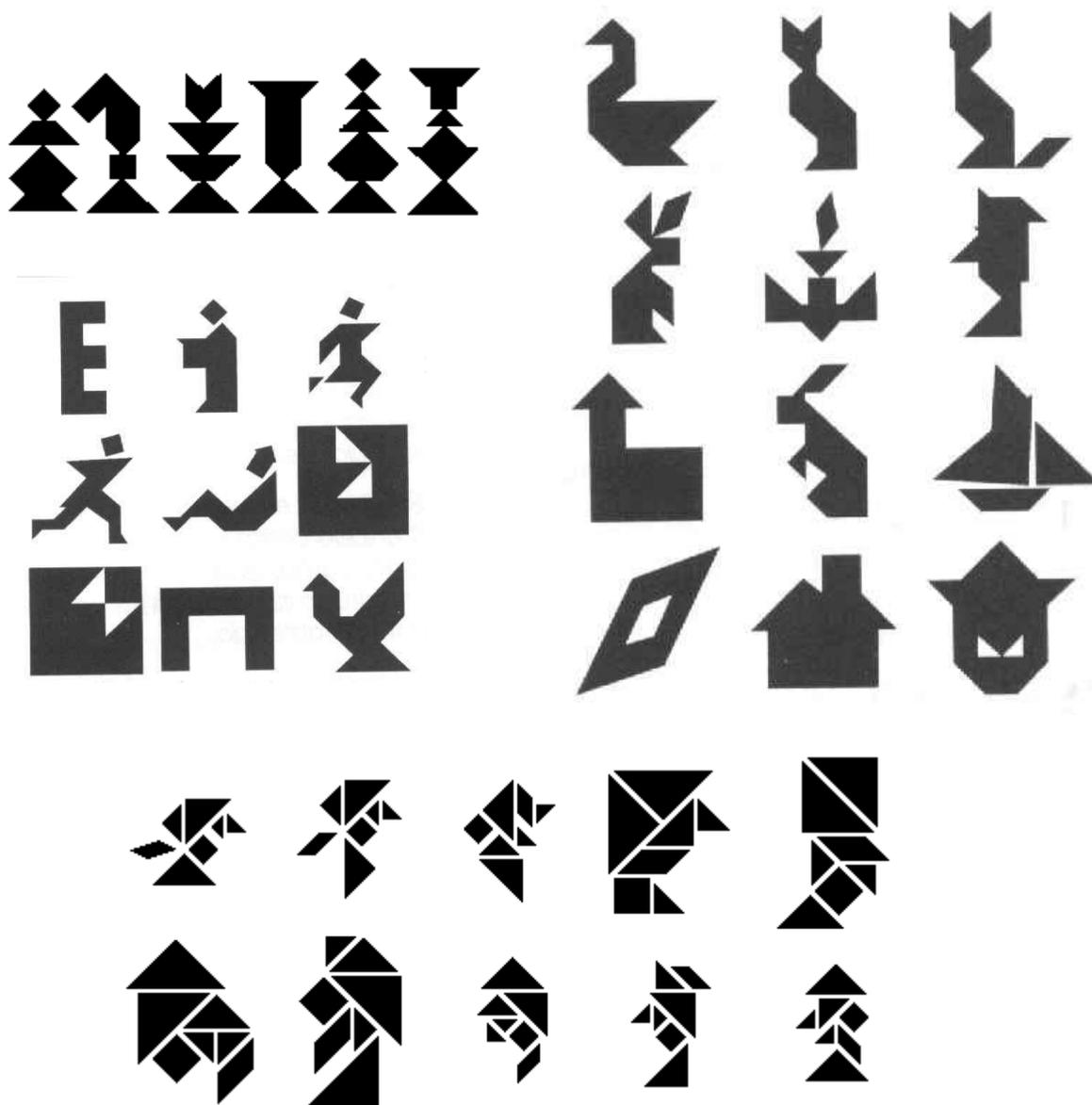
## ❖ MÁS ACTIVIDADES

### Las siete piezas del Tangram

1. Si el lado del cuadrado es la unidad, determinar el lado de cada una de las figuras que lo componen.
2. Si el área del cuadrado es la unidad, determinar el área de cada una de las figuras que lo componen.

### Actividad 1

Realizar distintas figuras con todas las piezas del tangram



## **Problema 1**

Si damos al triángulo más pequeño el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al cuadrado el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al cuadrado grande (formado con todas las piezas del tangram) el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al triángulo mediano el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al romboide el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al triángulo grande el valor 1, ¿qué valor daremos a las demás piezas?

Si damos al cuadrado el valor 1, ¿qué valor numérico le daremos a las demás piezas?

Si sumamos todos los números asociados a las figuras en la actividad anterior, ¿qué número resultará?

## **Problema 2**

Formar todos los cuadrados de distinto tamaño posibles con distintas piezas del tangram. Determinar las respectivas áreas.

Formar todos los triángulos rectángulos de distinto tamaño posibles con distintas piezas del tangram. Determinar las respectivas áreas.

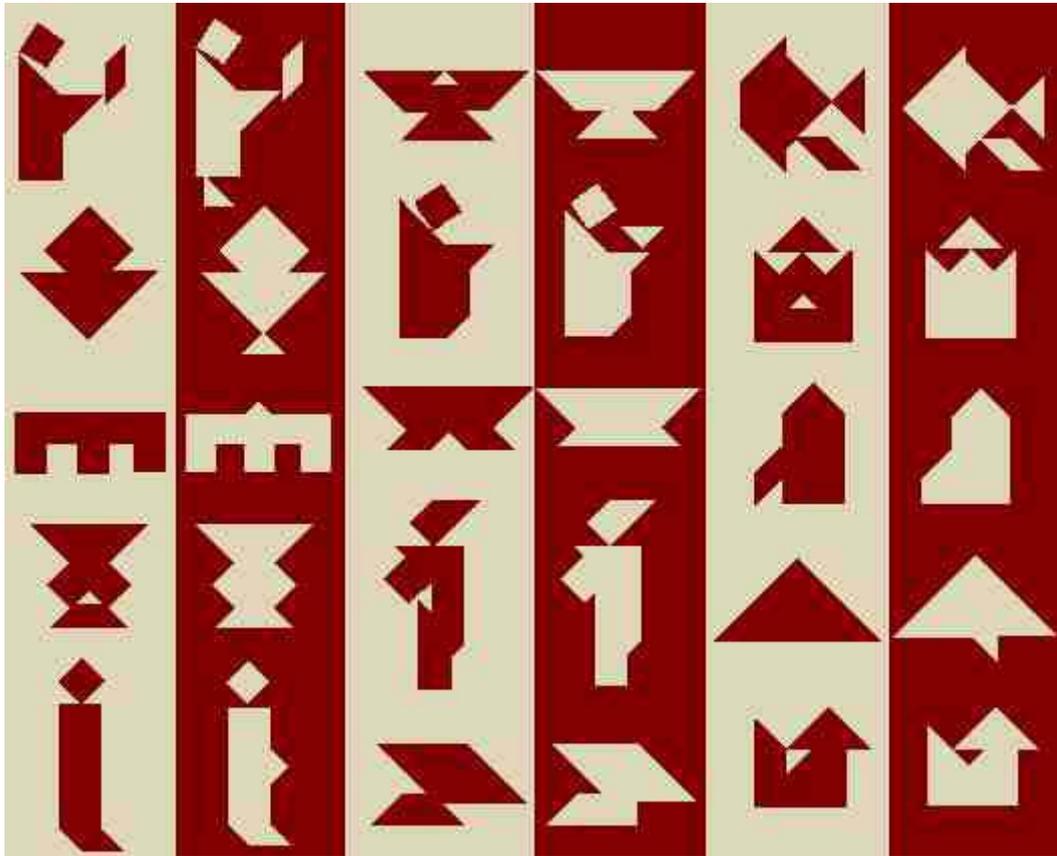
Formar todos los rectángulos de distinto tamaño posibles con distintas piezas del tangram. Determinar las respectivas áreas.

Formar todos los romboides de distinto tamaño posibles con distintas piezas del tangram. Determinar las respectivas áreas.

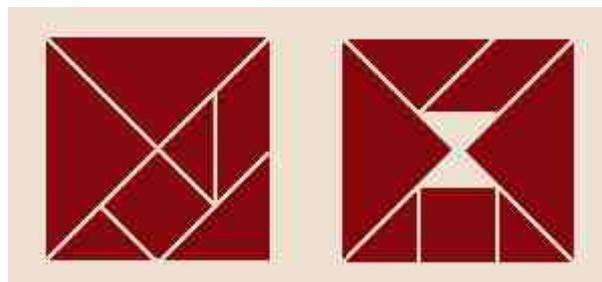
## PARDOJAS

Una curiosidad que encontramos en el tangram es la existencia de figuras parecidas, construidas con las siete piezas y, en las que aparentemente, la única diferencia entre ellas es que a una le falta una pieza.

Aquí se muestran algunos ejemplos de esta paradoja.



En este otro ejemplo, la figura de la derecha, a la que aparentemente le falta alguna pieza, no tiene los cuatro lados iguales.



ANEXOS

