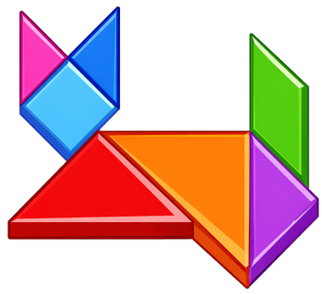
MATHCRAFT

DESCUBRE LA MATEMÁTICA DETRÁS DEL JUEGO

Tangram

Geometría • Área • Fracciones • Transformaciones

Jugar online



¿En qué consiste?

El Tangram es un rompecabezas geométrico formado por **siete piezas**, llamadas *tans*, obtenidas al descomponer un cuadrado.
Las siete piezas son:

5 triángulos + 1 cuadrado + 1 paralelogramo

El desafío consiste en utilizar las siete piezas para reproducir diferentes siluetas.
Las piezas pueden **trasladarse, rotarse y reflejarse**, pero no pueden superponerse.
Aunque las figuras obtenidas pueden tener formas completamente diferentes, todas están construidas con las mismas siete piezas.

Objetivo

Desarrollar el razonamiento espacial y geométrico mediante la composición y descomposición de figuras, identificando propiedades de las piezas y explorando transformaciones isométricas, fracciones, equivalencias y conservación del área.

Reglas del juego

Para resolver una figura:

- utiliza las **siete piezas**;
- las piezas no pueden superponerse;
- todas las piezas deben formar parte de la silueta;
- puedes trasladar las piezas;
- puedes rotarlas;
- cuando sea necesario, puedes reflejar el paralelogramo;
- no deben quedar espacios vacíos dentro de la silueta.

Una vez encontrada una solución, intenta explicar **qué transformaciones realizaste**.

Ficha del desafío

Curso:	3° básico a II medio
Tiempo:	20–40 minutos
Modalidad:	Individual, parejas o grupos
Materiales:	Juego online, tangram físico opcional, lápiz y papel

Matemática que descubrirás

- Figuras geométricas.
- Composición y descomposición.
- Congruencia.
- Semejanza.
- Transformaciones isométricas.
- Área.
- Fracciones.
- Simetría.

Preguntas para promover el pensamiento

- ¿Qué figuras geométricas reconoces?
- ¿Qué piezas son congruentes?
- ¿Qué piezas son semejantes?
- ¿Qué pieza tiene mayor área?
- ¿Qué pieza tiene menor área?
- ¿Cuántos triángulos pequeños equivalen a un triángulo grande?
- ¿Qué transformaciones utilizaste?
- ¿Fue necesario reflejar alguna pieza?
- ¿Cambió el área al formar otra figura?
- ¿Dos siluetas diferentes pueden tener la misma área?
- ¿Puedes formar una figura con simetría?
- ¿Puedes volver a construir el cuadrado original?

¿Sabías que...?

El Tangram se originó en China, aunque no se conoce con certeza quién lo inventó ni la fecha exacta de su creación.
Su forma actual está documentada en China a comienzos del siglo XIX y poco después el rompecabezas se difundió por Europa y América.
En chino se conoce como *qiqiaoban*, expresión que puede traducirse aproximadamente como **"las siete tablas de la habilidad"**.
Con solo siete piezas es posible construir una enorme variedad de animales, personas, objetos y figuras geométricas.

Colección MathCraft
Descubre la matemática detrás del juego.

© MathCraft
Esta obra se distribuye bajo la licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.

MATHCRAFT

DESCUBRE LA MATEMÁTICA DETRÁS DEL JUEGO

Tangram

Geometría • Área • Fracciones • Transformaciones

Jugar online

La matemática del Tangram

Una característica fundamental del Tangram es que todas las piezas provienen de un mismo cuadrado. Podemos considerar el área del cuadrado completo como

$$\boxed{A = 1}.$$

Entonces el área de cada pieza puede expresarse como una **fracción del cuadrado original**.

Pieza	Cantidad	Área de cada pieza
Triángulo grande	2	$\frac{1}{4}$
Triángulo mediano	1	$\frac{1}{8}$
Triángulo pequeño	2	$\frac{1}{16}$
Cuadrado	1	$\frac{1}{8}$
Paralelogramo	1	$\frac{1}{8}$

Por lo tanto,

$$2\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{8} + 2\left(\frac{1}{16}\right) + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = 1.$$

Así comprobamos que las siete piezas reconstruyen exactamente el área del cuadrado original.

Descubriendo equivalencias

Tomemos como unidad de comparación el **triángulo pequeño**.
Si su área corresponde a una unidad, entonces:

$$\boxed{\begin{array}{rcl} \text{Triángulo pequeño} & = & 1 \\ \text{Triángulo mediano} & = & 2 \\ \text{Cuadrado} & = & 2 \\ \text{Paralelogramo} & = & 2 \\ \text{Triángulo grande} & = & 4 \end{array}}$$

Esto permite descubrir relaciones sin utilizar fórmulas de área.
Por ejemplo:

$$\boxed{1 \text{ triángulo grande} = 4 \text{ triángulos pequeños}}$$

y

$$\boxed{1 \text{ cuadrado} = 2 \text{ triángulos pequeños.}}$$

Estas equivalencias permiten trabajar naturalmente los conceptos de **fracción, área y composición de figuras**.

Una idea poderosa: la forma cambia, el área no

Cuando utilizamos las siete piezas para construir una nueva silueta, ninguna pieza aumenta ni disminuye de tamaño.
Por lo tanto,

$$\boxed{A_{\text{figura}} = A_1 + A_2 + A_3 + \cdots + A_7}$$

y esta suma siempre es la misma.
Así, si construimos con las siete piezas un cuadrado, un gato, un cisne o una casa,

$$\boxed{A_{\text{cuadrado}} = A_{\text{gato}} = A_{\text{cisne}} = A_{\text{casa}}}$$

aunque sus formas y perímetros puedan ser diferentes.

Para el docente

Una posible secuencia de trabajo es:

1. Permitir una exploración libre de las siete piezas.
2. Pedir a los estudiantes que clasifiquen las piezas según su forma.
3. Identificar piezas congruentes y semejantes.
4. Reconstruir el cuadrado original.
5. Tomar el triángulo pequeño como unidad de área.
6. Comparar las áreas de las demás piezas mediante superposición o composición.
7. Resolver algunas siluetas del juego.
8. Identificar las traslaciones, rotaciones y reflexiones utilizadas.
9. Comparar dos siluetas diferentes construidas con las siete piezas.
10. Preguntar si poseen la misma área y justificar la respuesta sin utilizar una fórmula.

Una pregunta especialmente útil es:

¿Qué cambió y qué se mantuvo al transformar la figura?

Esta pregunta permite distinguir entre propiedades que se conservan y propiedades que pueden variar.

Investiga las piezas

Completa la tabla observando las siete piezas del Tangram.

Pieza	Cantidad	Área relativa	Fracción del total
Triángulo grande			
Triángulo mediano			
Triángulo pequeño			
Cuadrado			
Paralelogramo			

¿Qué piezas tienen la misma área?

¿Qué piezas son semejantes pero no congruentes?

Extensiones y desafíos

- **Reconstruye el cuadrado:** forma nuevamente el cuadrado original utilizando las siete piezas.
- **Solo geometría:** forma un triángulo, un rectángulo y un paralelogramo utilizando las siete piezas.
- **Simetría:** construye una figura que tenga al menos un eje de simetría.
- **Transformaciones:** escoge una pieza y describe una traslación, una rotación y una reflexión.
- **Área:** construye dos figuras completamente diferentes y explica por qué tienen la misma área.
- **Perímetro:** ¿dos figuras construidas con las siete piezas necesariamente tienen el mismo perímetro? Investiga.
- **Sin mirar:** observa una silueta durante 20 segundos e intenta reconstruirla posteriormente.
- **Diseñador:** crea una nueva silueta y desafía a un compañero a reproducirla.
- **Desafío avanzado:** investiga cuántos polígonos convexos diferentes pueden construirse utilizando las siete piezas.

¿Qué habilidades desarrolla?

- Visualización espacial.
- Geometría.
- Composición de figuras.
- Descomposición de figuras.
- Congruencia.
- Semejanza.
- Transformaciones isométricas.
- Fracciones.
- Área.
- Simetría.
- Reconocimiento de patrones.
- Resolución de problemas.

Colección MathCraft

Descubre la matemática detrás del juego.

© MathCraft

Esta obra se distribuye bajo la licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.