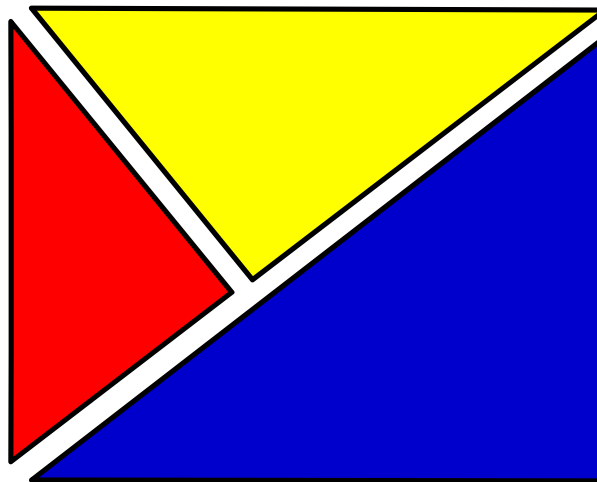


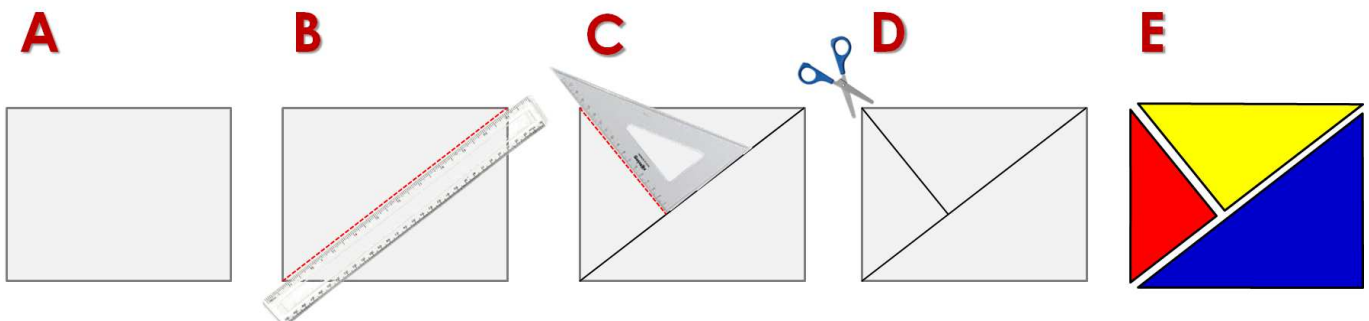
## 1: El Tangrama mínimo de Brügger

### ¿Qué es?

Es un tangrama diseñado por el matemático alemán G. Brügger en 1984, conformado por tres triángulos rectángulos y semejantes entre sí (Brügger, 1984).



### ¿Cómo hacerlo?



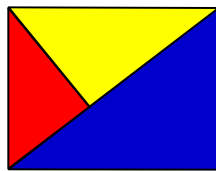
- Use un rectángulo de papel o cartón. Por ejemplo, una ficha bibliográfica, una ficha de trabajo o una hoja de papel.
- Con una regla, trace una de las diagonales.
- Usando una escuadra, trace una perpendicular a la diagonal como se muestra en la imagen 3.
- Recorte las tres piezas.
- Si los alumnos han utilizado materiales de colores y del mismo tamaño, pueden intercambiar piezas para obtener un tangrama de piezas de distinto color.

¿Cómo trabajarlo en el aula?

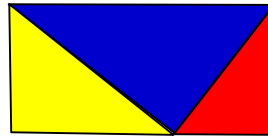
**Reto 1:**

Usando las tres piezas, formar un rectángulo.

2 soluciones:



Rectángulo I

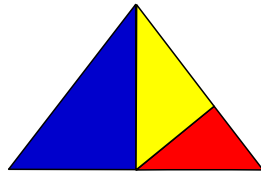


Rectángulo II

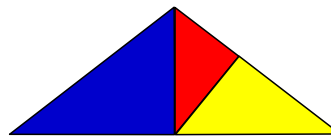
**Reto 2:**

Usando las tres piezas, formar un triángulo.

2 soluciones:



Equilátero

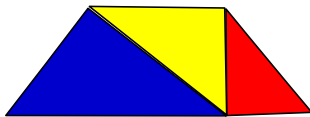


Isósceles no Equilátero

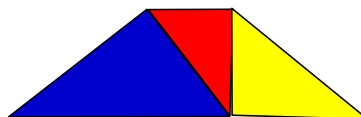
**Reto 3:**

Usando las tres piezas, formar un trapecio.

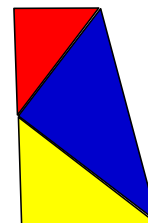
3 soluciones:



Trapezio Isósceles I



Trapezio Isósceles II

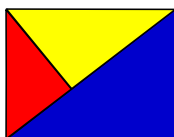


Trapezio rectángulo

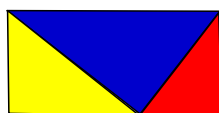
**Reto 4:**

Usando las tres piezas, formar un paralelogramo.

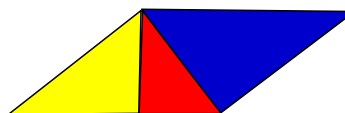
4 soluciones:



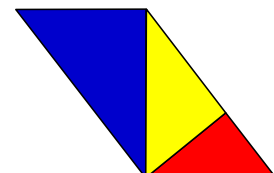
Paralelogramo I  
(Rectángulo)



Paralelogramo II  
(Rectángulo)



Paralelogramo III

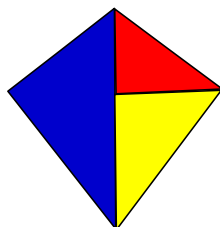


Paralelogramo IV

**Reto 5:**

Usando las tres piezas, formar un deltoide.

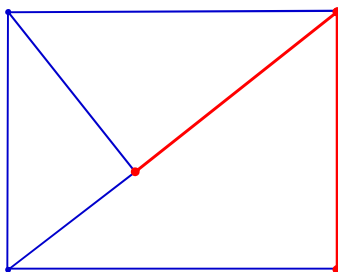
*1 soluciones:*



Deltoide

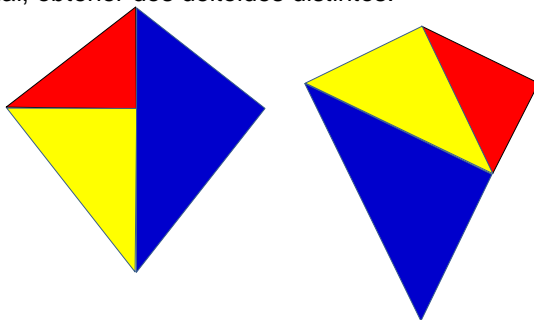
**Reto 6:**

Construir el Tangrama mínimo de Brügger de manera que los segmentos rojos sean de la misma longitud.



**Reto 7:**

Con este tangrama especial, obtener dos deltoides distintos.



**Sugerencias didácticas**

**Para asignaturas distintas a la Matemática**

1. Se sugiere contar con el recurso antes de iniciar los retos, para ello se puede optar por alguna de las siguientes alternativas.
  - Construir de manera personal los suficientes tangramas para usarlos directamente en clase.
  - Solicitar a los alumnos que cada uno construya su propio tangrama como actividad extraescolar.
  - Acordar con la **Academia de Matemáticas**, el diseño del modelo geométrico como una actividad propia de la asignatura y su posterior construcción en algún material resistente.

2. Los retos son graduales. Es importante plantear un reto diario, máximo 2, por lo que esta actividad podría desarrollarse en varias sesiones de trabajo.
3. No es necesario usar los nombres formales de las figuras. Por ejemplo, en el reto 2, basta con que los estudiantes obtengan las dos maneras distintas de construir el triángulo.
4. Los retos 6 y 7 son opcionales.

#### Para asignaturas de Matemáticas

1. Un reto geométrico consiste en solicitar a los estudiantes que construyan el tangrama a partir de una hoja. Para ello solo deben usar el doblado de papel para obtener un procedimiento del trazo de las perpendiculares involucradas.
2. Otro reto consiste en pedir a los estudiantes que argumenten en términos geométricos la naturaleza de cada figura obtenida. Puede plantear algunas preguntas como:
  - ¿Por qué en el reto 4, el rectángulo es una solución?
  - ¿Qué significa ser un **triángulo isósceles no equilátero**?
  - Por qué las tres piezas son semejantes?
3. Los retos 6 y 7, son una oportunidad para que los estudiantes argumenten en términos geométricos la unicidad de la construcción.
4. Puede solicitar a los alumnos la construcción del tangrama mínimo de Brügner, tomando como medida de la altura del rectángulo una longitud de 10 cm. Para ello los alumnos deberán responder con argumentos matemáticos:
  - ¿Cuánto tiene que medir la base? ¿Por qué?
5. Como actividad complementaria puede solicitar a los alumnos la construcción del tangrama usando algún software de geometría dinámica.

#### Para jugar en línea

Las siguientes direcciones permiten jugar este tangrama. Se requiere tener instalado Flash Player.

- <http://www.genmagic.org/mates2/ta1.html> (Última consulta: 13 de Agosto de 2015)
- <http://genmagic.org/mates2/ta1.swf> (Última consulta: 13 de Agosto de 2015)

#### Referencia

Brügner, G. (1984). **Three-Triangle-Tangram**. Bit Vol.24. pp380-382