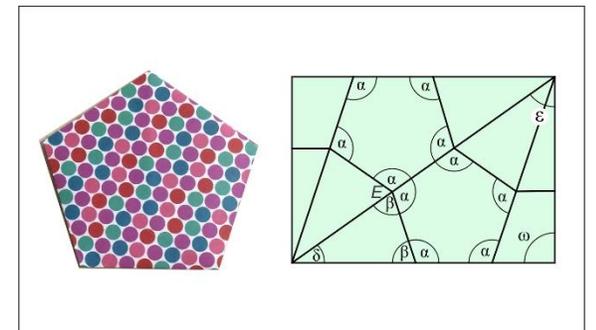
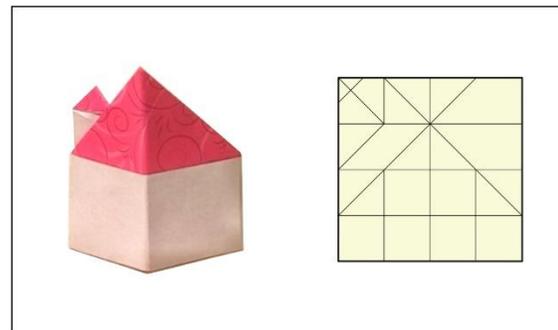
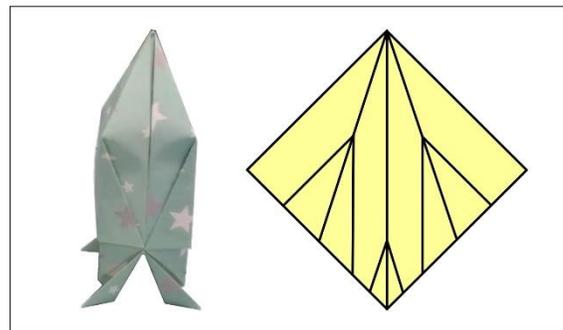
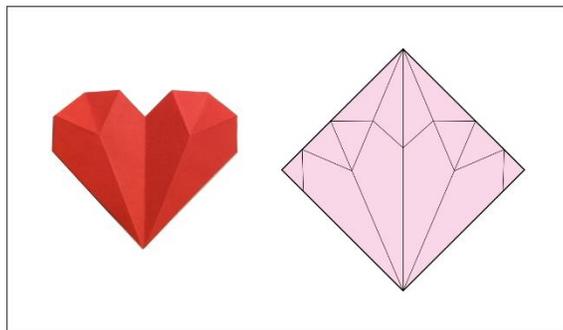




Matemáticas para construir el mundo

ORIGAMI: ANGULOS Y OTRAS HISTORIAS CON PAPIROFLEXIA

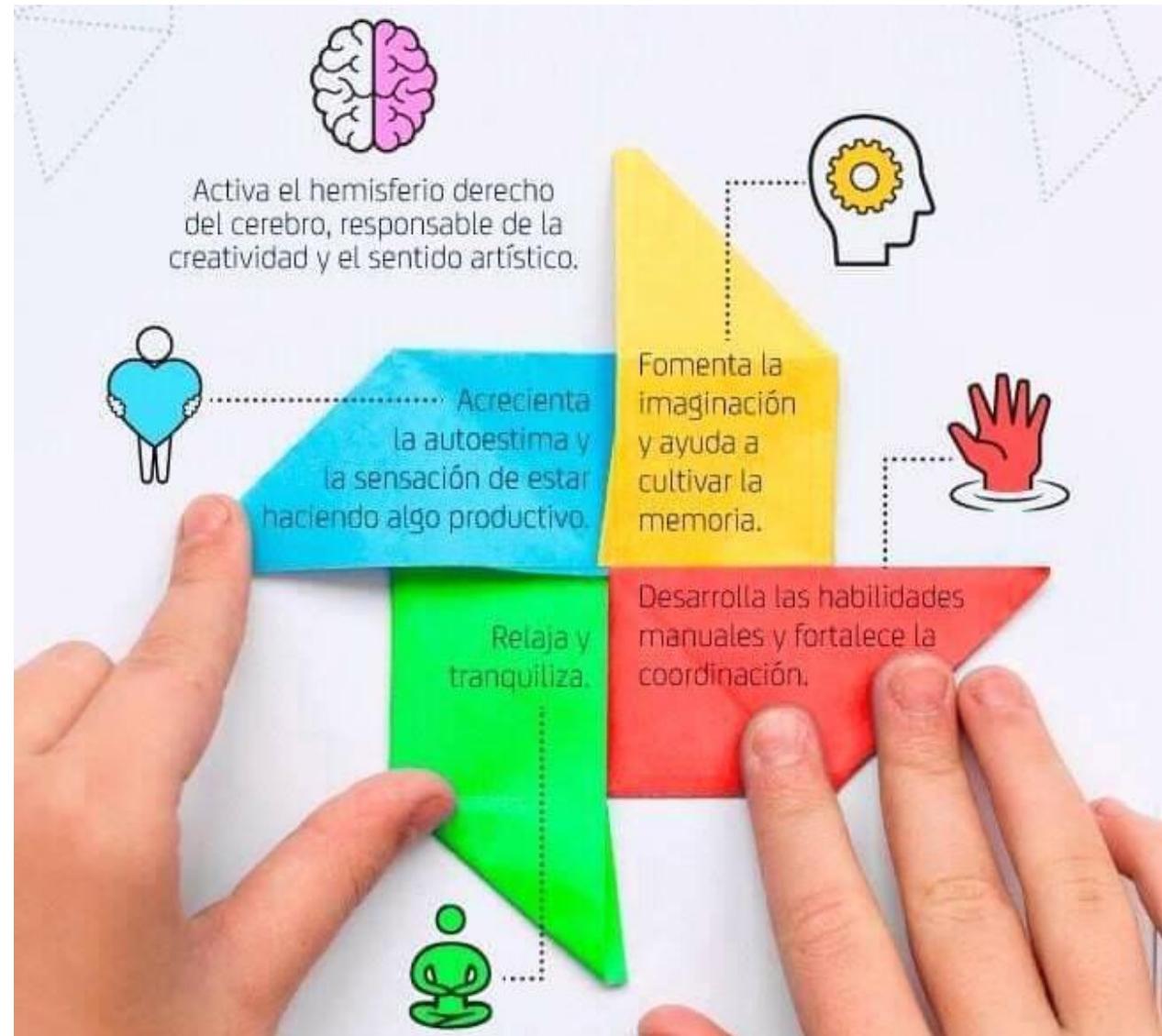
Belén Garrido belengarrido@gmail.com



PAPIROFLEXIA - ORIGAMI



La papiroflexia es interesante en el campo de la **EDUCACIÓN**



Tiene conexión con las **MATEMÁTICAS** en especial con **GEOMETRÍA**.

Se puede usar para enseñar distintos **conceptos matemáticos**, tanto a niveles educativos básicos como en niveles universitarios.

En matemáticas el interés de la papiroflexia radica en su geometría.

Latentes en cada trozo de papel hay patrones geométricos que permiten analizar y trabajar muchos conceptos matemáticos.

Las actividades que se hagan con papiroflexia en clase de matemáticas deben estar dirigidas a propiciar el aprendizaje de conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades relacionadas.

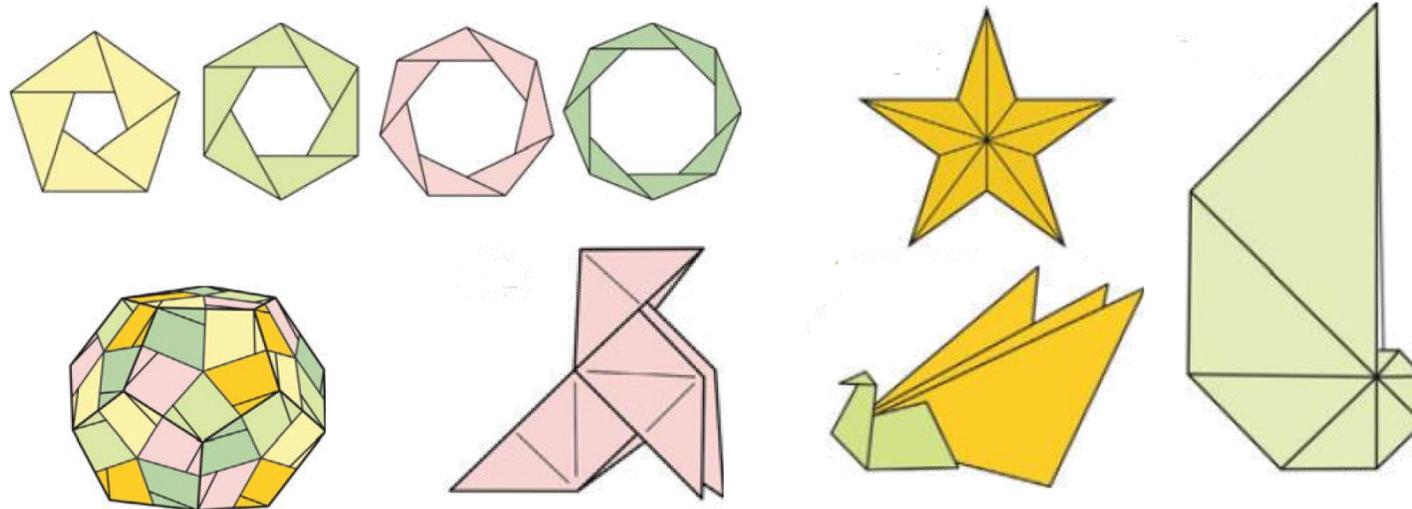
¿Cómo utilizar la papiroflexia en la enseñanza de las matemáticas?

- ✓ Interpretar geoméricamente qué hacemos cuando doblamos papel.
- ✓ **ORISANGAKUS**: Plantear problemas a partir de una figura de papiroflexia
- ✓ Usar las figuras como material manipulativo para visualizar o representar ideas y propiedades matemáticas.

Aprovechando el concepto del reto matemático planteado en los problemas sangaku se pueden idear actividades “ORISANGAKU”

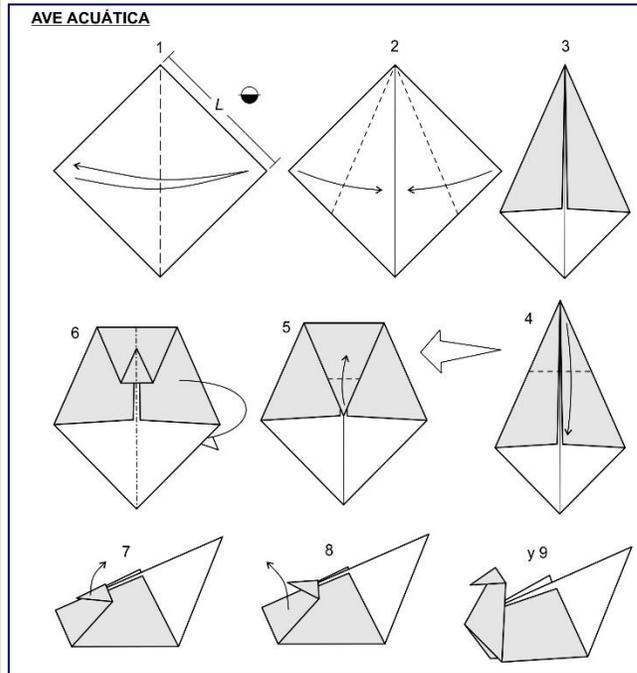
ORISANGAKU:

Construcción de figuras de papiroflexia y la resolución de problemas geométricos basados en ellas.

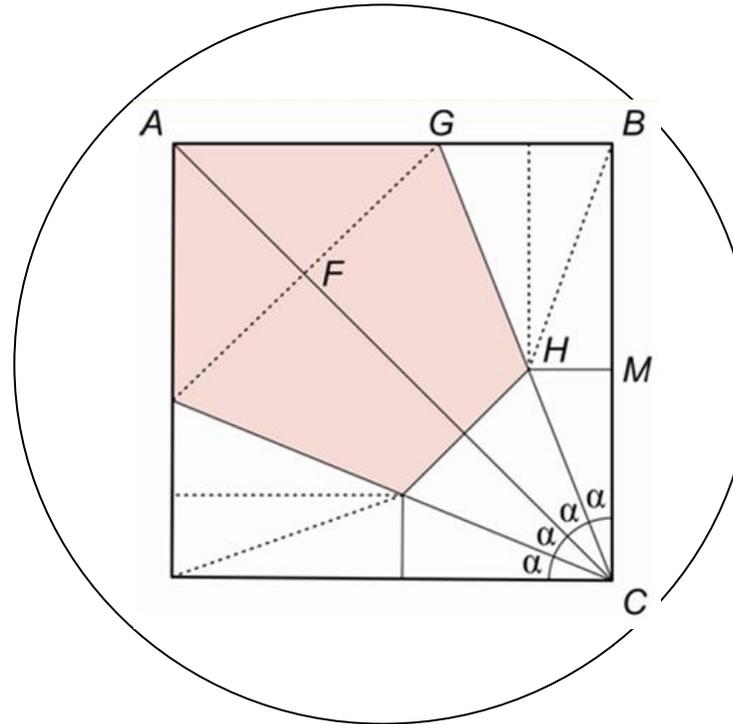


ORISANGAKU

1. Instrucciones para construir una figura doblando papel



2. Propuesta de un DESAFÍO MATEMÁTICO basado en esa figura de papel.



Reto Orisangaku 1

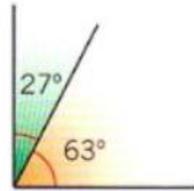
Desdobra la figura en el paso 5 y determina el valor de todos los ángulos que aparecen en ella.

Reto Orisangaku 2

Desdobra la figura en el paso 5 y calcula el valor del área coloreada si el cuadrado inicial tiene 15 cm de lado.

Cualquier profesor puede crear sus propios orisangakus y, según sea su conocimiento sobre papiroflexia, puede diseñar una gran cantidad de este tipo de actividades de distinta complejidad tanto sobre geometría en el plano como en el espacio.

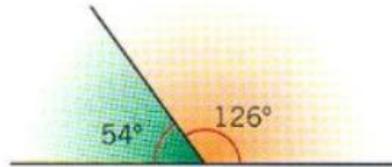
ÁNGULOS COMPLEMENTARIOS



$$27^\circ + 63^\circ = 90^\circ$$

Dos ángulos son **complementarios** cuando su suma es un ángulo recto (90°).

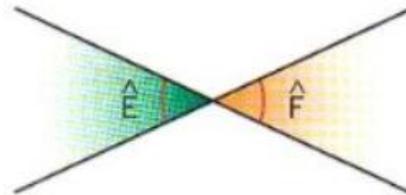
ÁNGULOS SUPLEMENTARIOS



$$54^\circ + 126^\circ = 180^\circ$$

Dos ángulos son **suplementarios** cuando su suma es un ángulo llano (180°).

OPUESTOS POR EL VÉRTICE

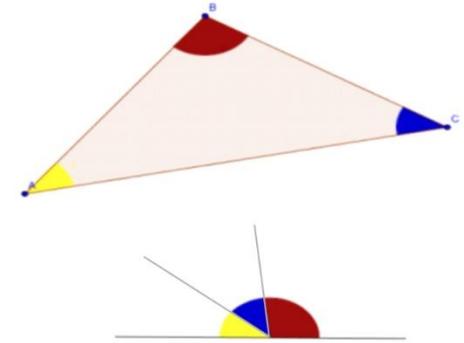


Tienen solo el vértice en común.

SUMA DE LOS ÁNGULOS INTERIORES

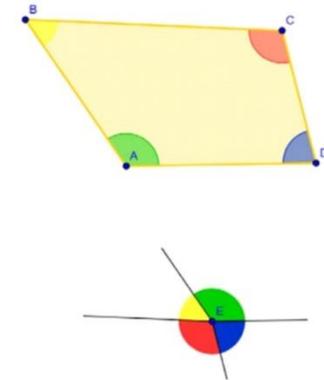
TRIANGULO

$$A+B+C=180^\circ$$

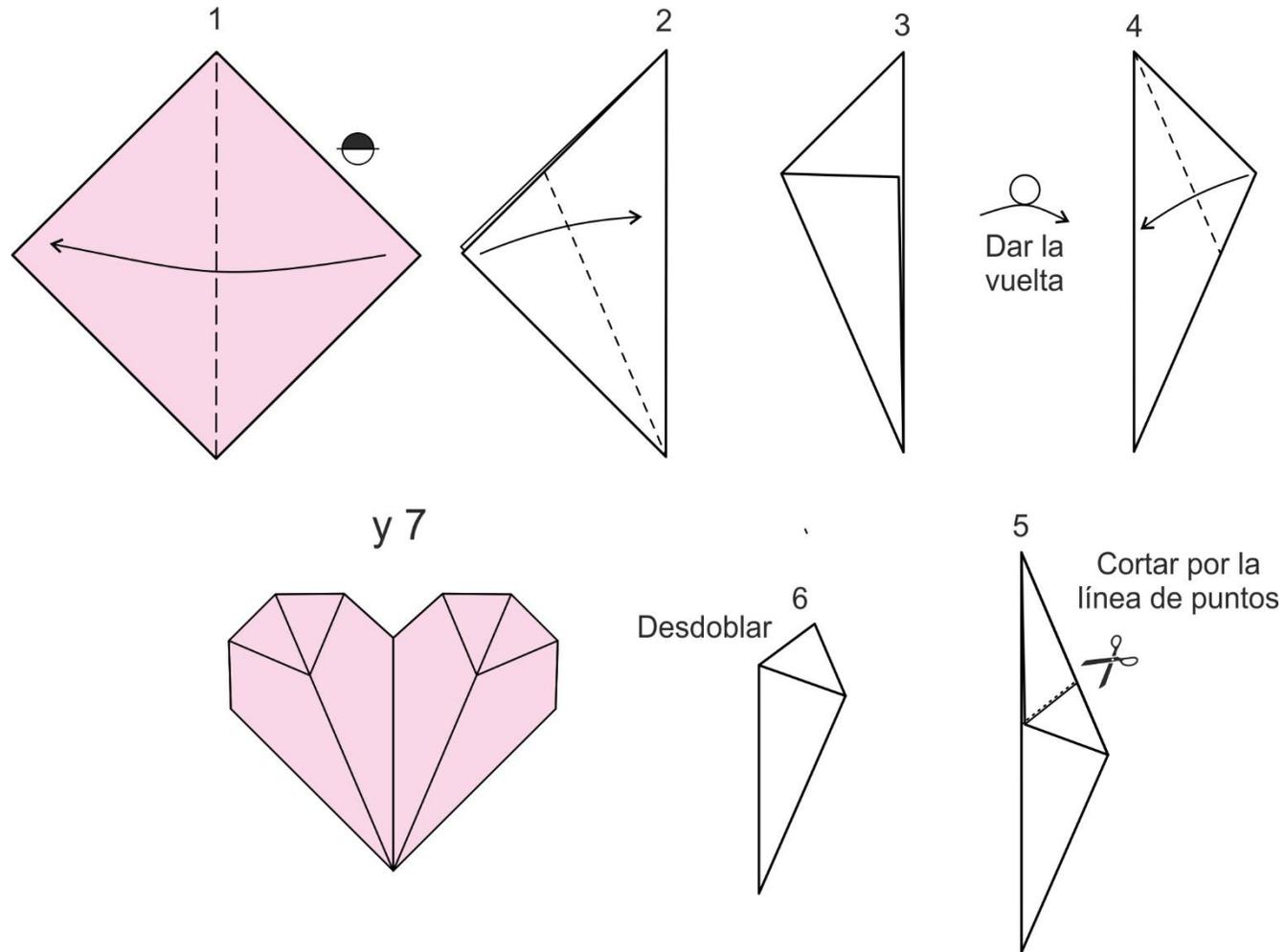


CUADRILATERO

$$A+B+C+D=360^\circ$$

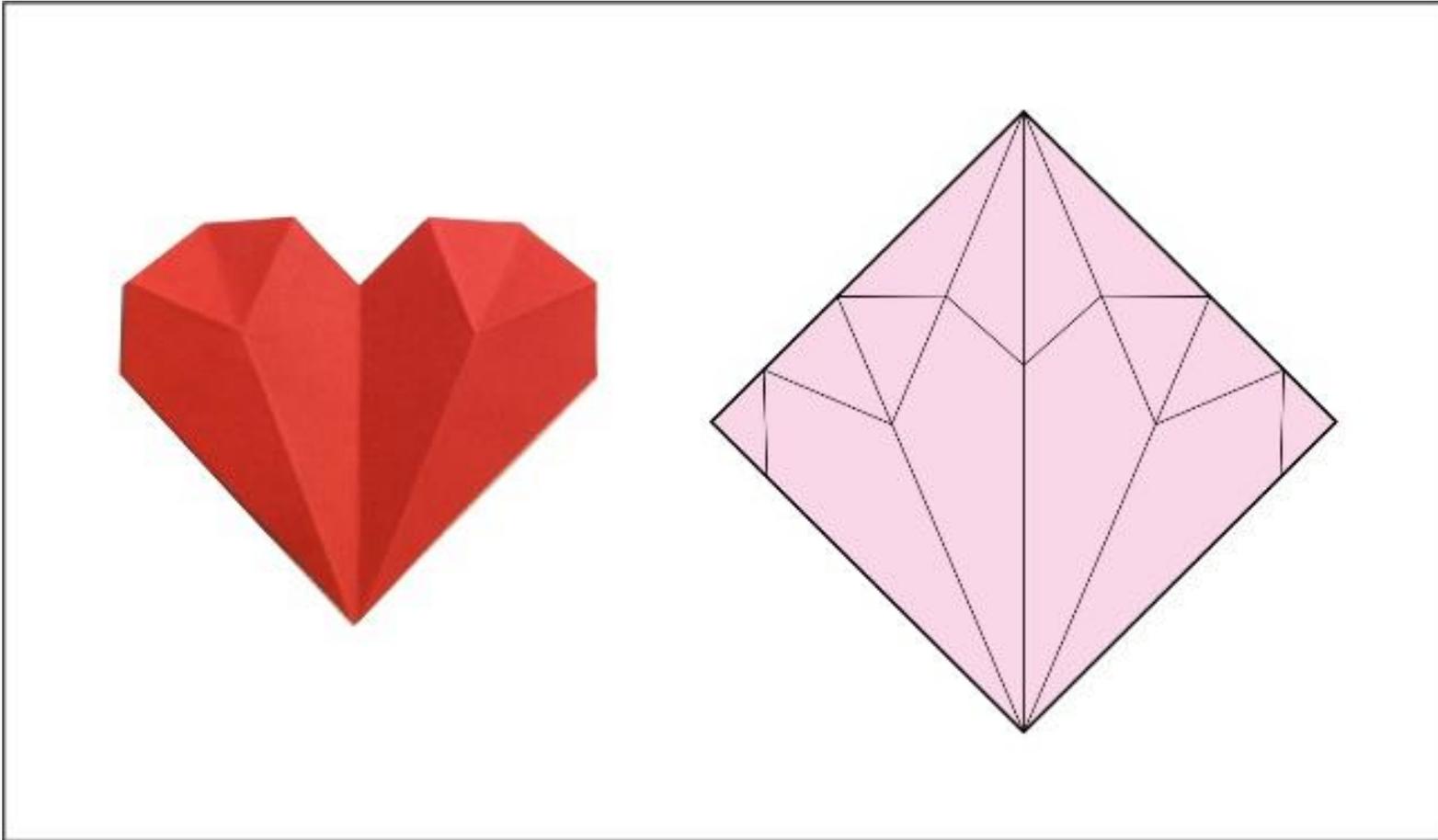


CORAZÓN UN CORTE (Yamamoto)



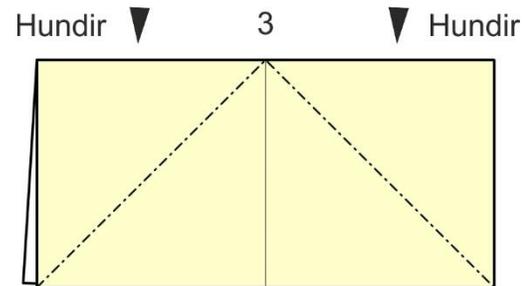
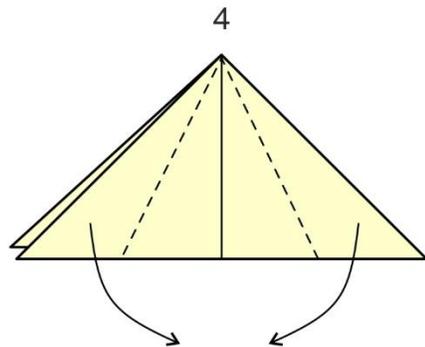
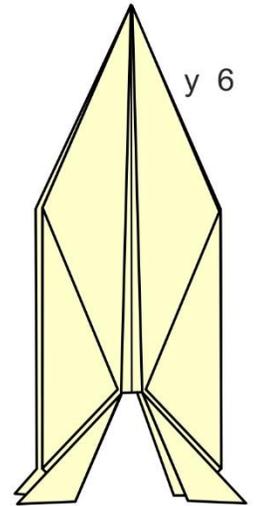
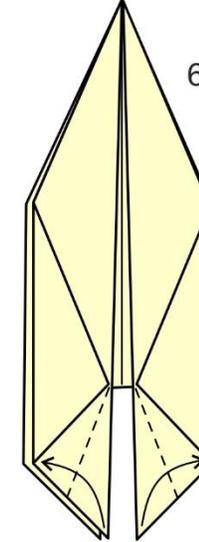
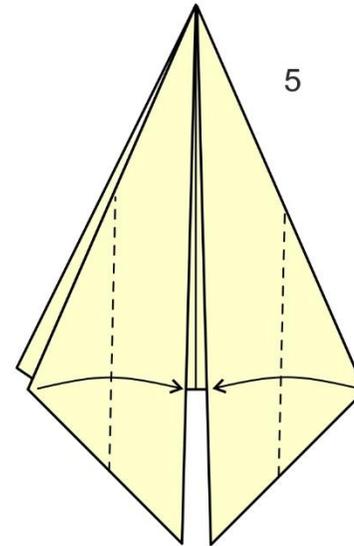
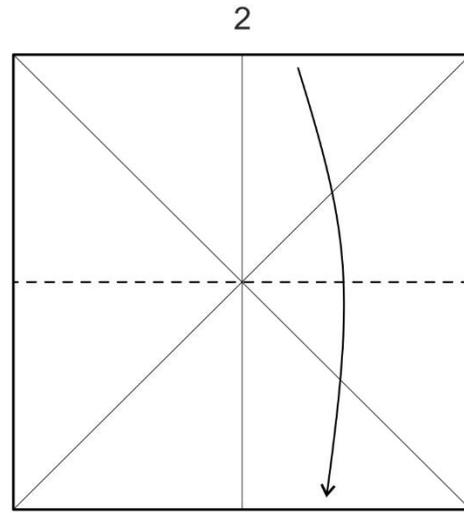
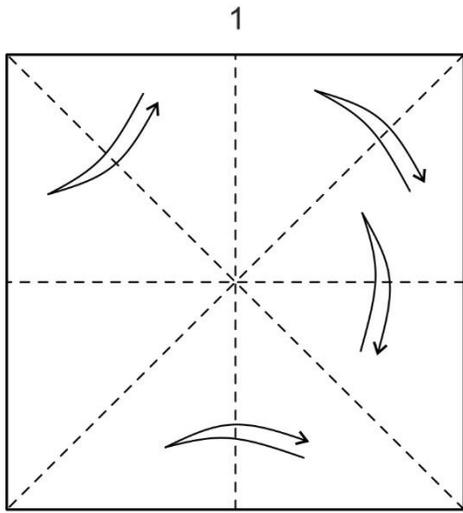
http://www.takayaiwamoto.com/Onecut_Origami/onecut_origami.html

CORAZÓN UN CORTE (Yamamoto)

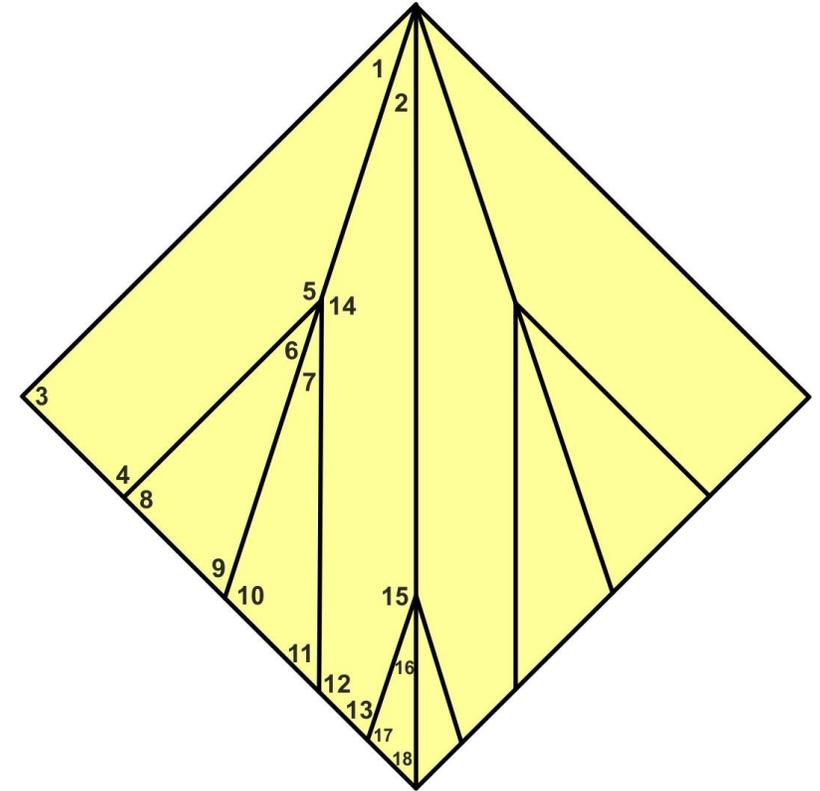
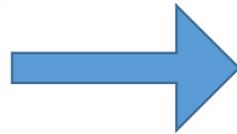
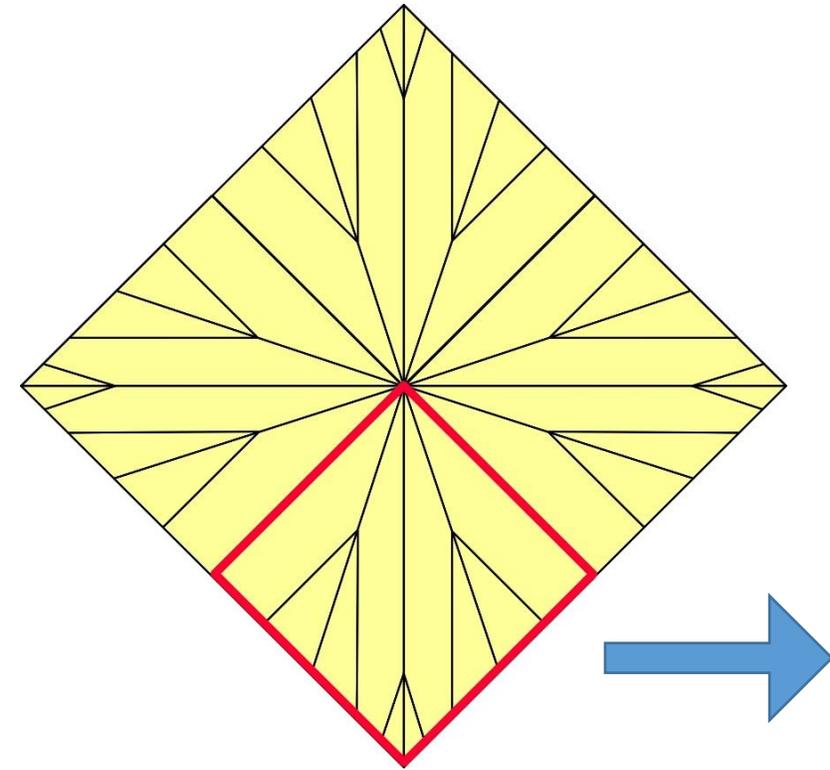


RETO: Identificar todos los ángulos

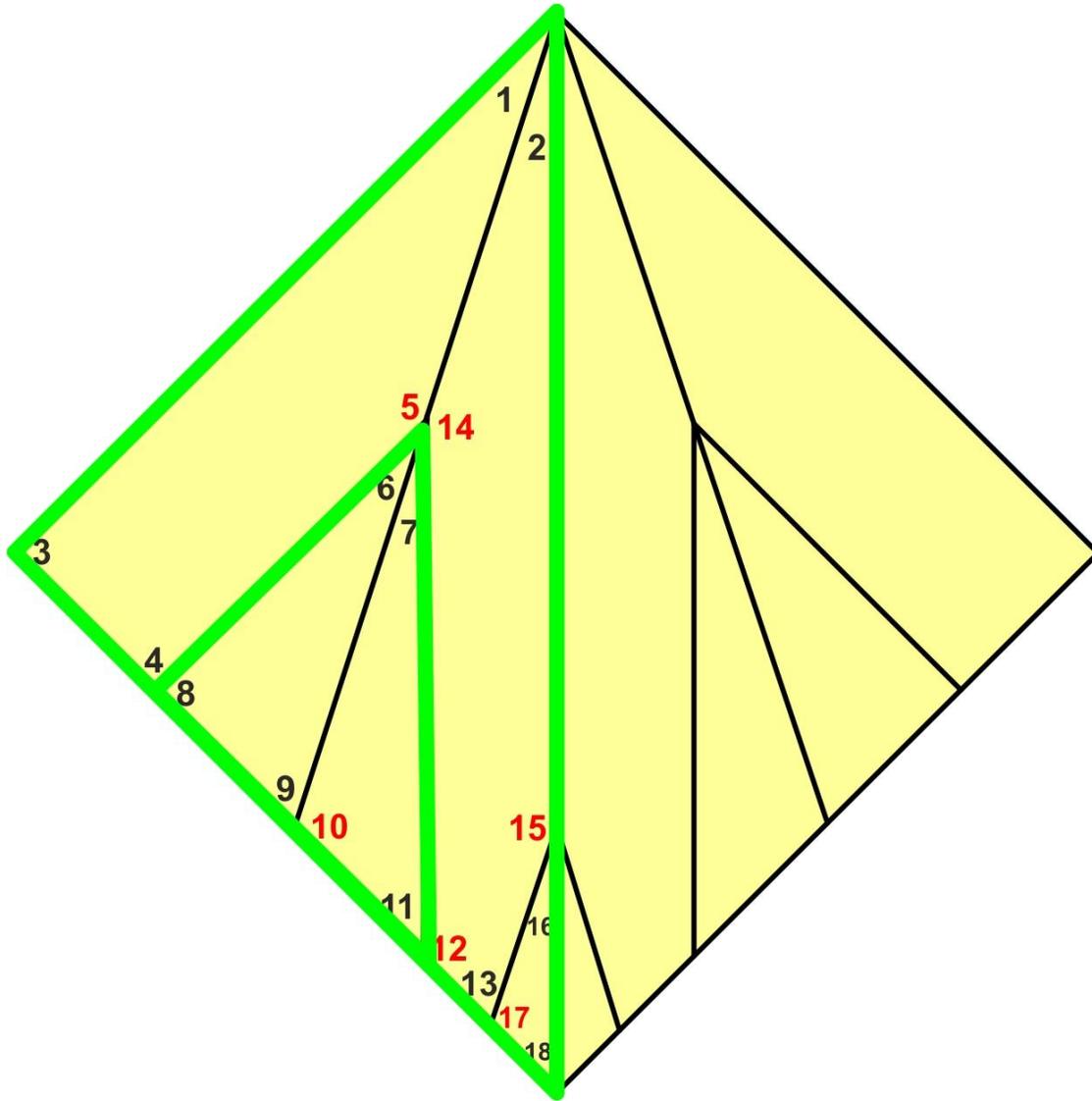
COHETE



COHETE



COHETE



Dos triángulos rectángulos semejantes

$$1=2=6=7=45^\circ/2=22,5^\circ$$

¡¡Vamos a por el 14!!

Vemos que 7 y 14 son ángulos suplementarios

$$7+14=180^\circ \quad \text{luego } 14=180^\circ-22,5^\circ=157,5^\circ$$



¿Será el 5?

Vemos que 6 y 5 son ángulos suplementarios

$$6+5=180^\circ \quad \text{luego } 5=180^\circ-22,5^\circ=157,5^\circ$$



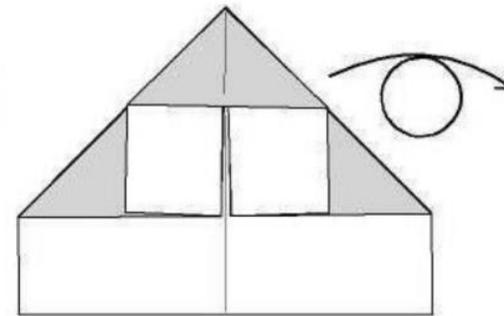
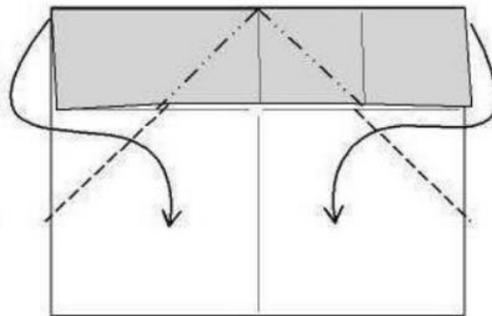
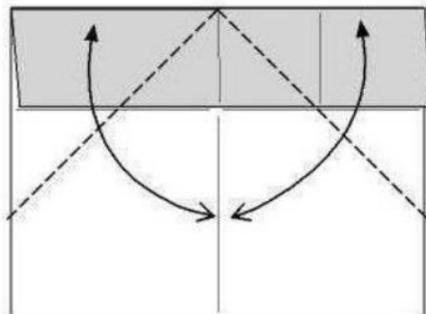
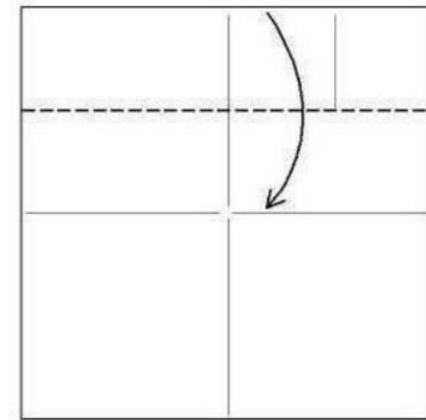
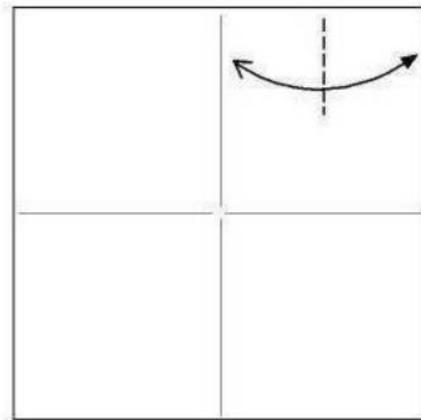
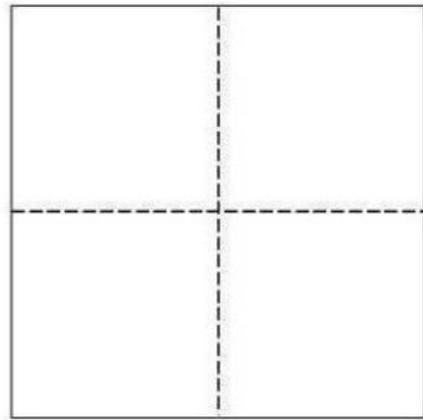
¡¡ Vamos a por el 10!!

$$7+10+11=180^\circ$$

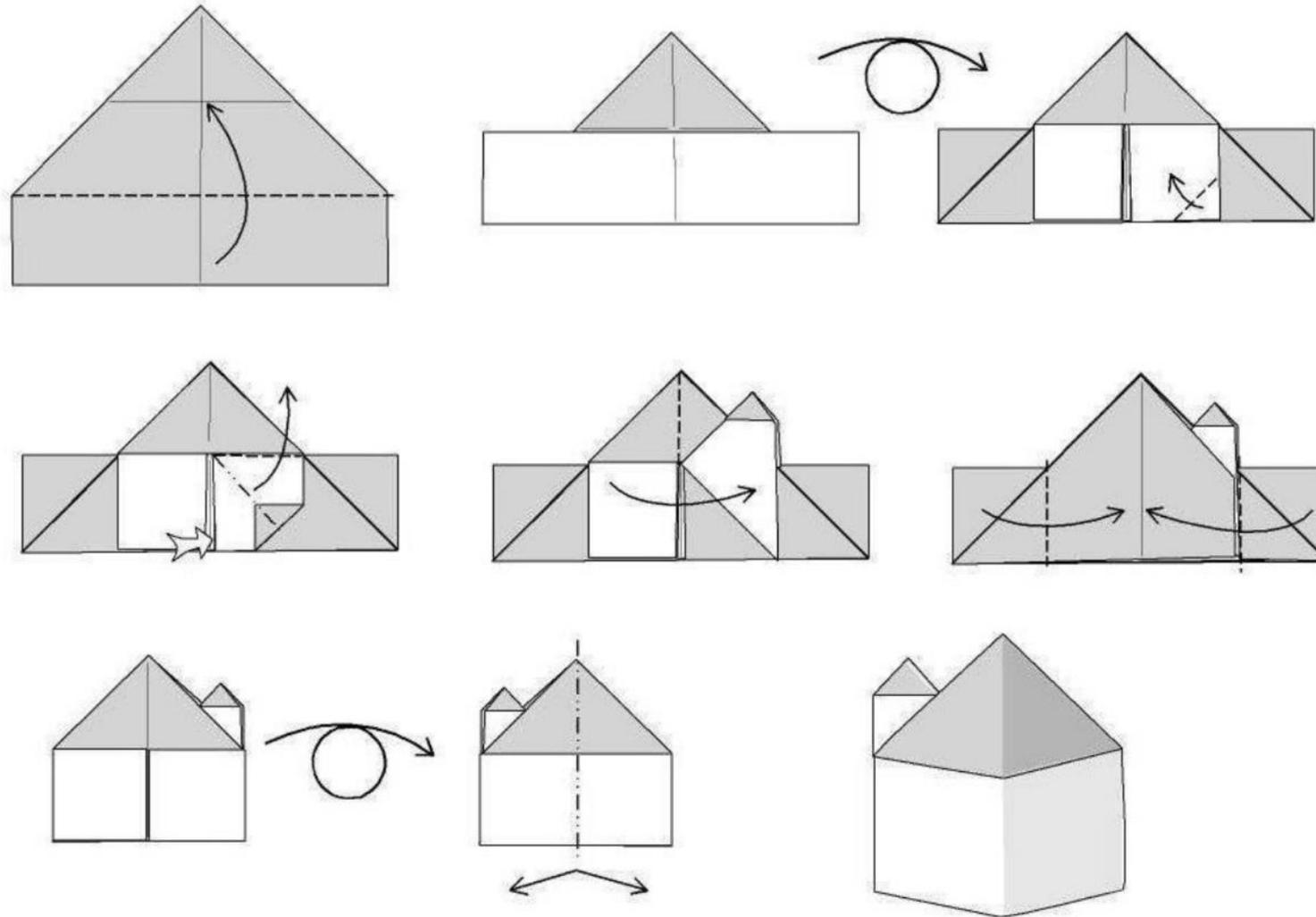
$$22,5+10+45^\circ=180 \quad \text{luego } 10=112,5^\circ$$



CASITA ILUSION (Román Díaz)

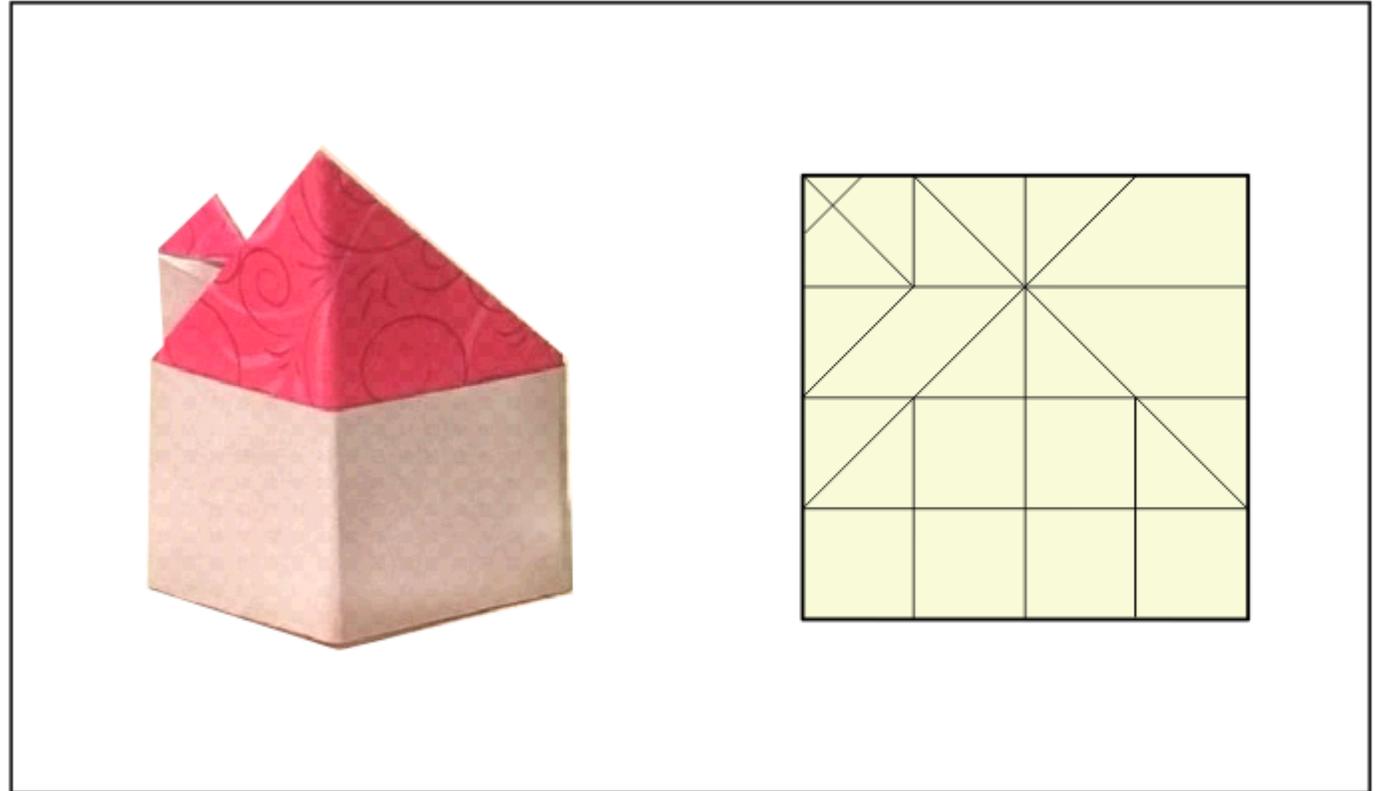


CASITA ILUSION (Román Díaz)

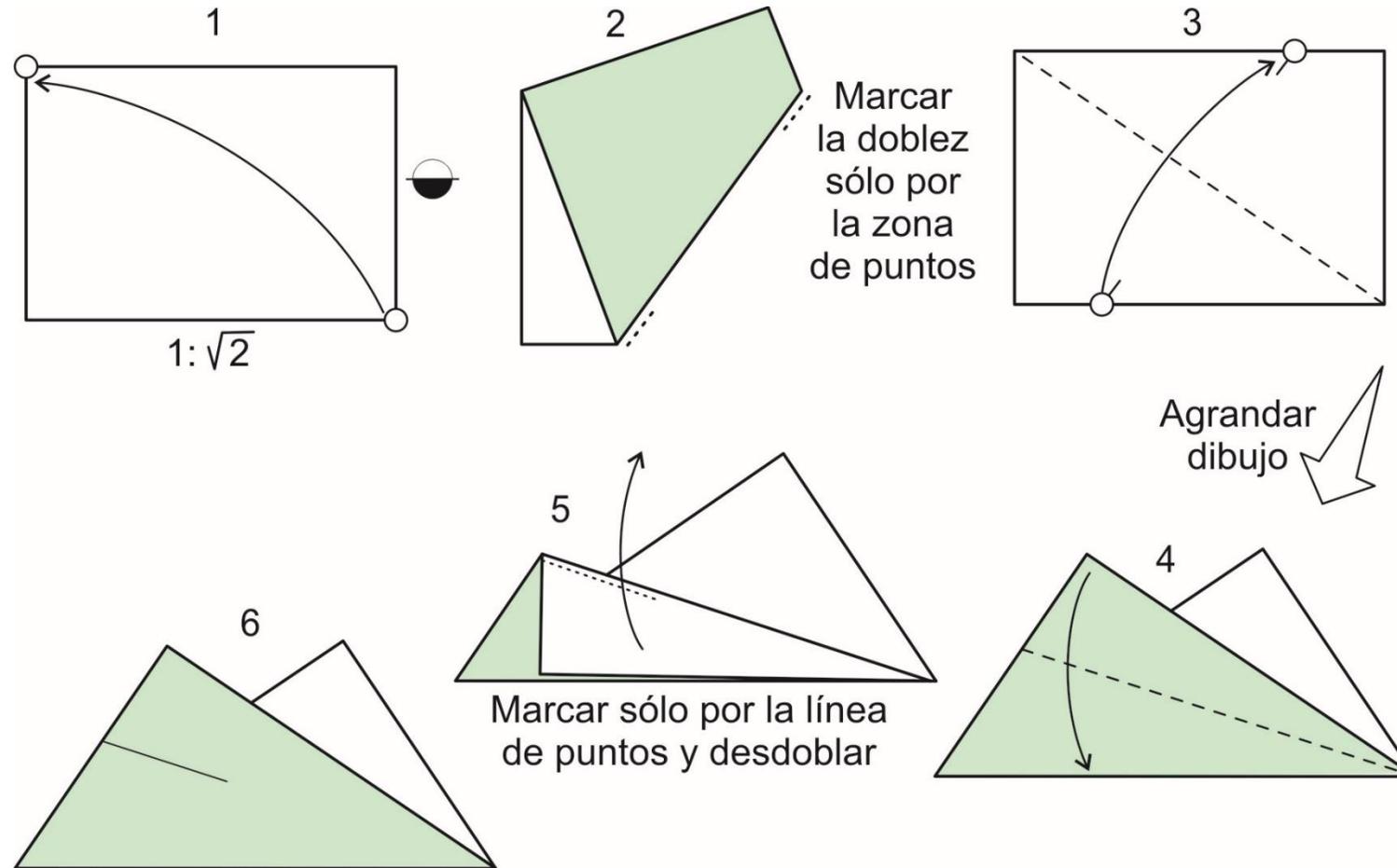


CASITA ILUSION (Román Díaz)

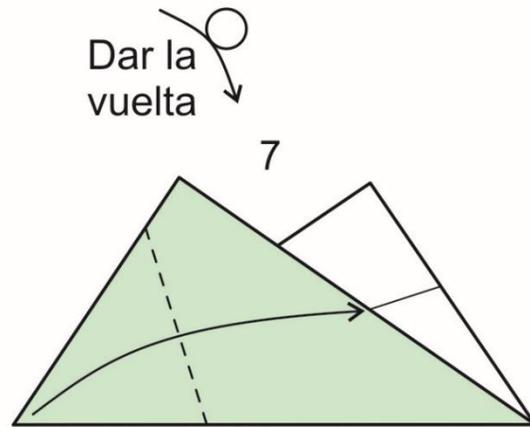
Reto Orisangaku: ¿Qué relación existe entre el área de la zona blanca de la casita con respecto al área del cuadrado de papel de partida?



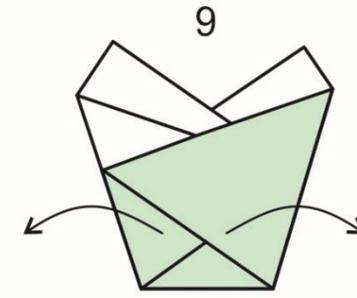
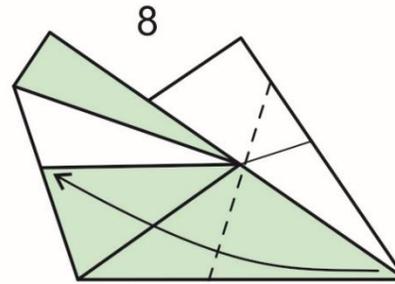
SOBRE PENTAGONAL (Humiaki Huzita)



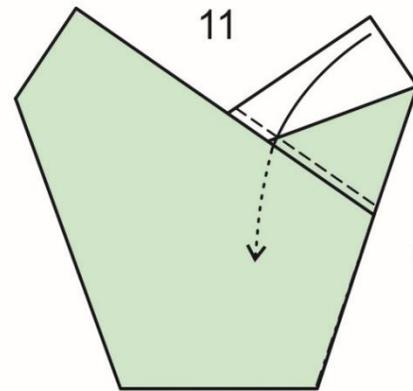
SOBRE PENTAGONAL (Humiaki Huzita)



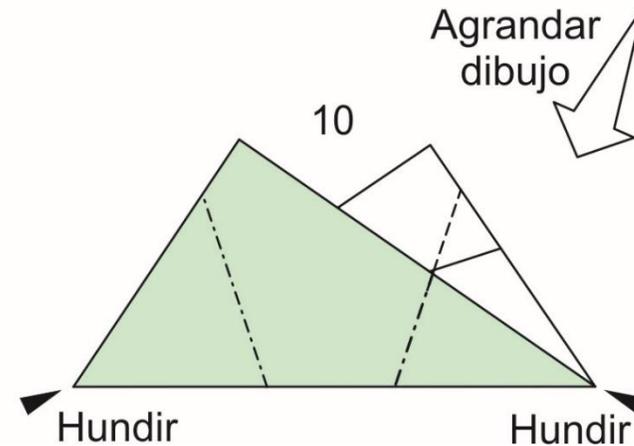
Dar la vuelta



Desdoblar

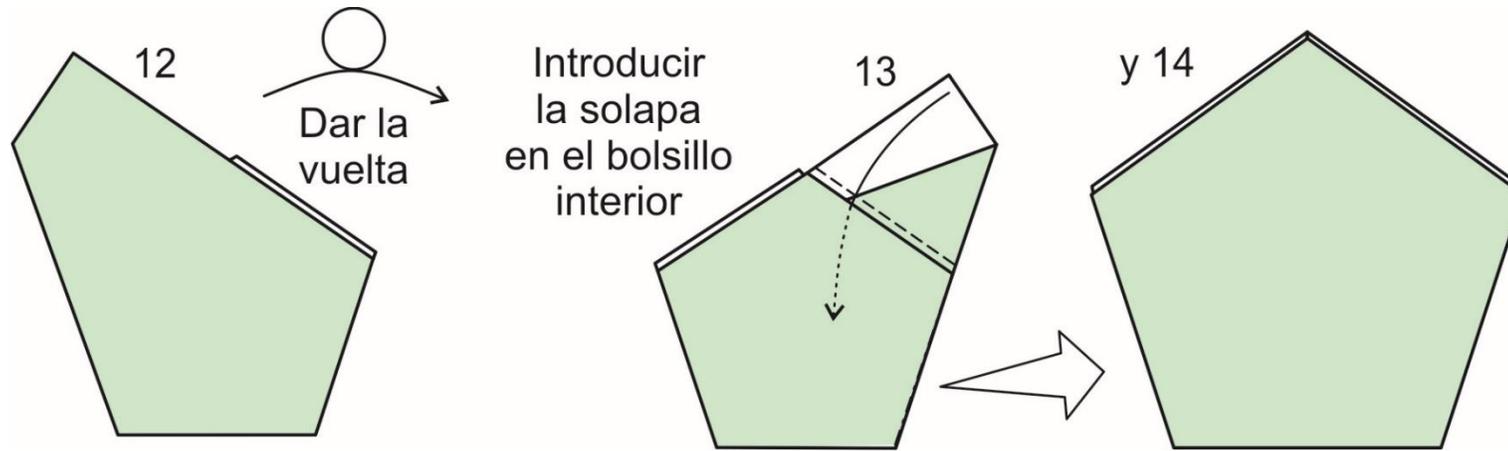


Introducir la solapa en el bolsillo interior



Agrandar dibujo

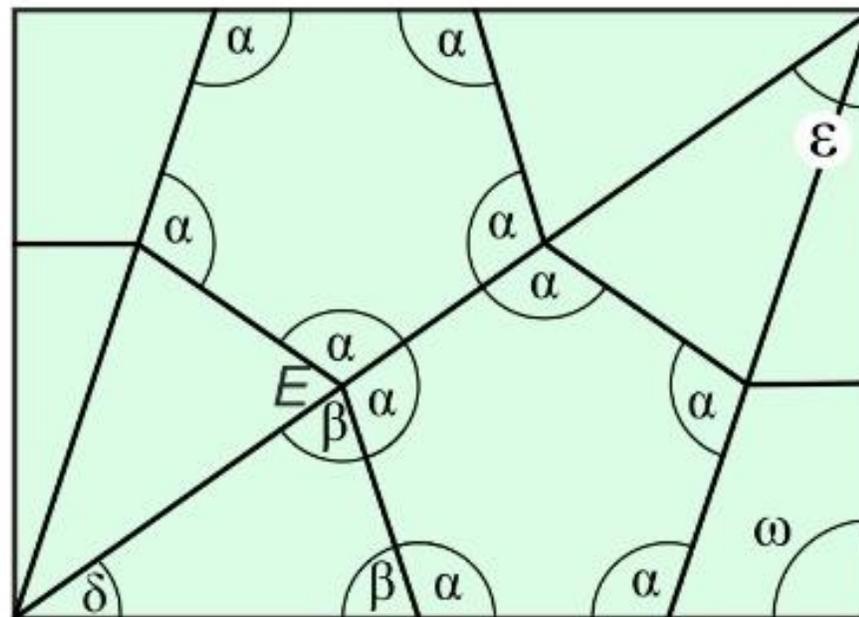
SOBRE PENTAGONAL (Humiaki Huzita)



SOBRE PENTAGONAL (Humiaki Huzita)

Propuesta de un desafío matemático basado en esa figura.

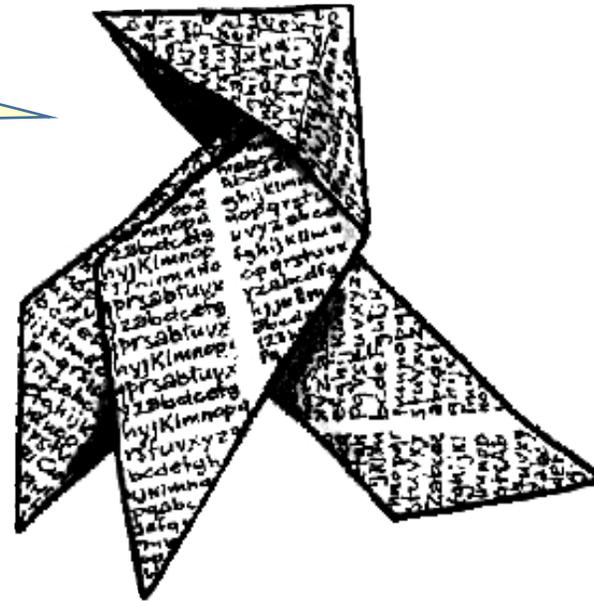
¿Qué proporción ha de tener el papel de partida para conseguir un sobre pentagonal regular?



Utilizando conceptos básicos de trigonometría se puede demostrar que si partimos de un rectángulo con proporción 1: raíz de 2 no se construye un pentágono regular. El rectángulo buscado debe tener la proporción 1: $\text{tg } 45^\circ$ (1,376)

**LAS ARRUGAS DEL
PAPEL SON BELLAS,
MATEMÁTICAS Y
MÁGICAS**

**Para saber más:
*Orisangakus. Desafíos matemáticos
con papiroflexia.*
Garrido Garrido, M.B. (2016).
Editorial SM. Madrid**



belengarrido@gmail.com
<http://www.uv.es/mabegaga>



belen.garridogarrido



belen_garrido_garrido



www.youtube.com/user/belenga