

## PAPIROFLEXIA

# Casita

[Video para aprender a doblar la figura](#)

## Autoría de la figura

Alfredo Giunta

## Motivación

La papiroflexia o arte de doblar el papel revoluciona y constituye toda una inspiración en arquitectura. La prestigiosa escuela de arquitectura Bauhauss ha utilizado el paraboloide hiperbólico de papiroflexia (al final de la ficha encontrarás cómo plegarlo) como ejercicio para la formación de sus estudiantes.

Otro ejemplo es una casa construida en Kuwait diseñada por Joaquín Pérez-Goicoechea y Nasser B. Abulhasan. El edificio es una vivienda unifamiliar y los plisados de la fachada crean juegos de luces tanto en el interior como en el exterior.

La estación de Oriente de Lisboa diseñada por Calatrava es otro ejemplo.

Con colaboración de:



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA



DÍA INTERNACIONAL DE LAS  
MATEMÁTICAS  
14 DE MARZO



Federación  
Española de  
Sociedades de  
Profesores de  
Matemáticas



Real Sociedad  
Matemática Española



S<sub>E</sub>M<sub>A</sub> Sociedad Española  
de Matemática Aplicada



Universidad  
de La Laguna

## Realización de la actividad

Partimos de un papel cuadrado, que puede ser blanco, en el que luego pintaremos los teja-  
dos, o bicolor.

Construimos la casita y para los niveles más bajos, a medida que plegamos podemos ir  
planteando las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se llama la marca que une cada vértice con el vértice de enfrente?

Respuesta: se llama diagonal.

2. Observa las dos partes en que ha quedado dividido el papel, ¿cómo se llaman esas  
figuras?

Respuesta: son dos triángulos isósceles.

3. ¿Cuánto miden los ángulos de los triángulos anteriores?

Respuesta: miden  $90^\circ$  y los otros dos  $45^\circ$ .

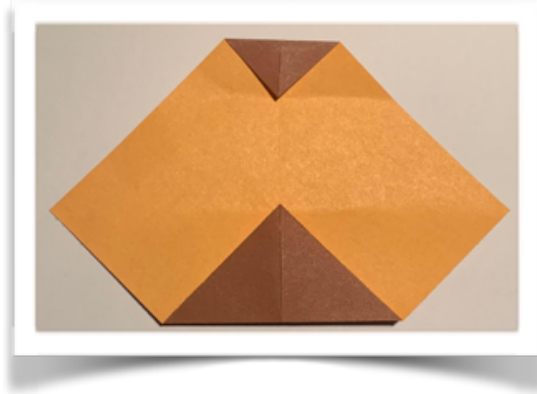
4. Cuando doblas el octavo, te queda una figura de cuántos lados, ¿cómo se llama a esa  
figura?

Respuesta: de cinco lados. Se llama pentágono irregular.



5. Al llevar el vértice opuesto al centro, ¿cuántos lados tiene la figura? ¿Cómo se llama?

Respuesta: Tiene seis lados. Se llama hexágono irregular.



6. ¿Y cuándo doblamos por la diagonal?

Respuesta: Volvemos a tener un pentágono irregular.



7. ¿Cuántas dobleces son necesarias para obtener la figura?

Respuesta: son necesarias siete dobleces.

8. ¿Qué figuras geométricas observas en la casita?

Respuesta: Vemos dos triángulos, los tejados de la casa y del garaje, y dos rectángulos, aunque el de la casa no lo vemos completo porque se superpone el rectángulo del garaje.

Para niveles más altos, podemos construir primero la figura y plantear luego las siguientes cuestiones:

1. Mide con un transportador de ángulos los ángulos de los triángulos del tejado y del garaje, y con una regla mide los lados de los mismos. Explica lo que ocurre con estas medidas.

Respuestas: En los dos tejados los ángulos valen lo mismo:  $\hat{A} = 90^\circ$ ,  $\hat{B} = 45^\circ$ ,  $\hat{C} = 45^\circ$ . También en los dos tejados hay dos lados, que son los que forman el ángulo recto, que tienen la misma medida.

2. A la vista de los resultados anteriores, ¿qué tipo de triángulos son?

Respuesta: son triángulos rectángulos isósceles.

3. Calcula el perímetro y área de los dos triángulos.

Respuesta: Si se utilizan tamaños de cuadrados iniciales diferentes, estos valores varían de una figura a otra.

*Perímetro = suma de los lados*

$$A_{\text{triángulo}} = \frac{1}{2} \text{base} \cdot \text{altura}$$

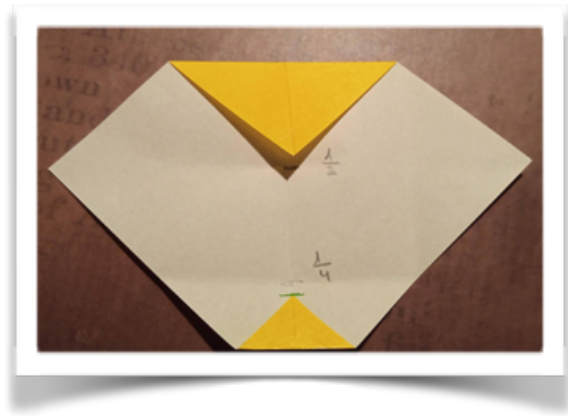
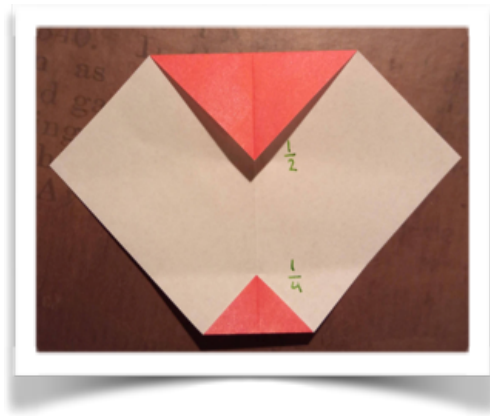
4. En el vídeo, el triángulo del tejado del garaje sale de llevar un vértice a la cuarta parte de la diagonal. ¿Qué ocurre si tomamos esta medida libre y que mida menos de esa marca? Es decir, ¿qué le ocurre a la figura final si en vez de tomar esa referencia tomamos otra cualquiera que sea más pequeña? Repite la figura dos veces más con dos medidas libres diferentes y saca tus propias conclusiones.

Respuesta: que varían las alturas y los anchos de la casa y el garaje. Los triángulos de los tejados siguen conservando sus propiedades (ver fotos finales).

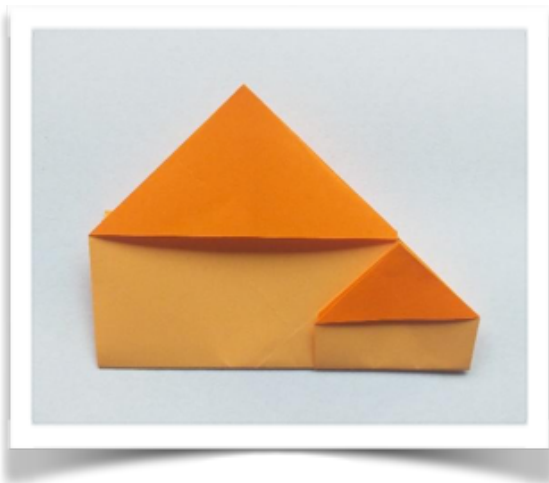
5. Con otro papel, repite la figura, pero en vez de llevar el vértice a la cuarta parte de la diagonal, llévalo a un punto libre entre la mitad y la cuarta parte. ¿Qué observas?

Respuesta: que no se puede construir la figura, ya que el garaje queda sin pared.

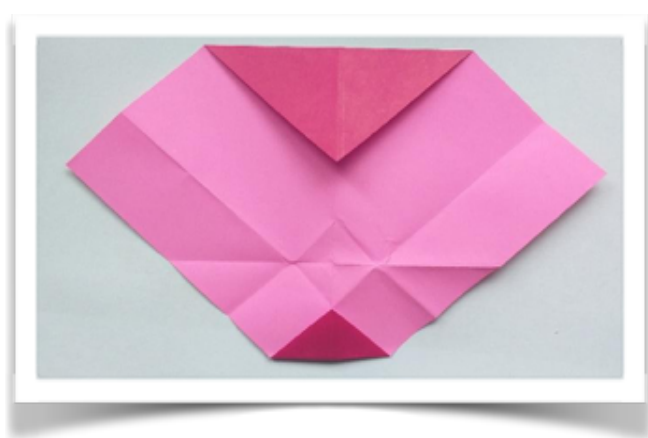
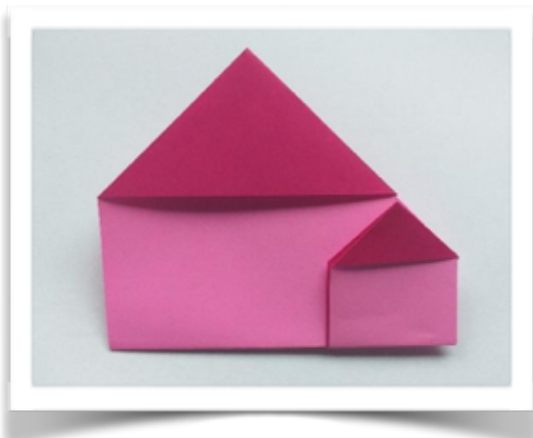




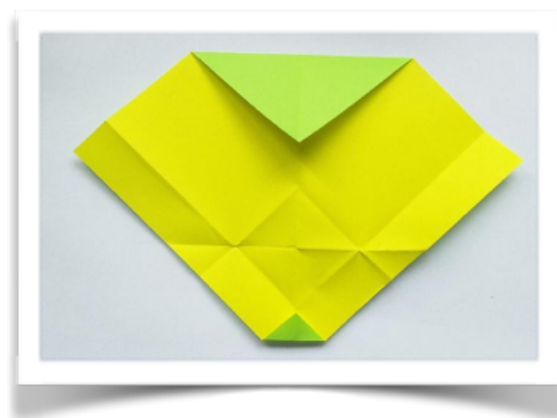
Original del vídeo



Variación 1



## Variación 2



## Curiosidades y enlaces de interés

- Matemáticas, geometría y arquitectura: [vídeo de Claudi Alsina](#)
- “Ocho edificios formidables de España con un uso magistral de las matemáticas”. [Artículo de Fernando Blasco](#) en ABC.
- En [este vídeo](#) el artista de origami Eric Gjerde muestra cómo plegar un paraboloides hiperbólico, la figura usada por la escuela Bauhaus.

## Autoría de la ficha

Sandra Camiña Codesido  
Maite Castro Bustelo  
María Teresa Otero Suárez  
María Trinidad Pérez López  
José Ignacio Royo Prieto