

PAPIROFLÈXIA

Caseta

[Vídeo per a aprendre a plegar la figura](#)

Autoria de la figura

Alfredo Giunta

Motivació

La papiroflèxia o art de plegar el paper revoluciona l'arquitectura i esdevé tota una inspiració per a aquesta disciplina. La prestigiosa escola d'arquitectura Bauhaus ha utilitzat el paraboloid hiperbòlic de papiroflèxia (al final de la fitxa, trobaràs un enllaç a les seves instruccions de plegatge) com a exercici per a la formació dels estudiants.

N'és un altre exemple una casa construïda a Kuwait dissenyada per Joaquín Pérez-Goicoechea i Nasser B. Abulhasan. L'edifici és un habitatge unifamiliar i els prisats de la façana creen jocs de llum tant a l'interior com a l'exterior.

L'estació d'Orient de Lisboa, dissenyada per Santiago Calatrava, n'és un altre exemple.

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



RED
ESTRATÉGICA EN
MATEMÁTICAS



Federación
Española de
Sociedades de
Profesores de
Matemáticas



Real Sociedad
Matemática Española



S E I O
S e M A Sociedad Española
de Matemática Aplicada



Universidad
de La Laguna

Realització de l'activitat

Partim d'un paper quadrat, que pot ser blanc —en el qual després pintarem les teulades— o bé d'un paper bicolor.

Construïm la caseta i, en els nivells més bàsics, a mesura que pleguem podem anar plantejant les preguntes següents:

1. Com s'anomena la línia que uneix cada vèrtex amb el vèrtex oposat?

Resposta: S'anomena diagonal.

2. Observa les dues parts en què ha quedat dividit el paper. Com s'anomenen aquestes figures?

Resposta: Són dos triangles rectangles isòsceles.

3. Quant mesuren els angles de cadascun dels triangles anteriors?

Resposta: Un dels angles mesura 90° , i els altres dos, 45° cadascun.

4. Quan plegues la vuitena part de la diagonal, obtens una figura determinada. Quants costats té i com s'anomena aquesta figura?

Resposta: Té cinc costats. S'anomena pentàgon irregular.



5. Quan portes el vèrtex oposat cap al centre, s'obté una nova figura. Quants costats té i com s'anomena?

Resposta: Té sis costats. S'anomena

hexàgon irregular.



6. I quan pleguem la figura per la diagonal?

Resposta: Tornem a tenir un pentàgon irregular.



7. Quants plecs fan falta per a obtenir la figura?

Resposta: Són necessaris set plecs.

8. Quines figures geomètriques observes a la caseta?

Resposta: Hi veiem dos triangles (les teulades de la casa i del garatge) i el rectangle del garatge.

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.

Per a nivells més avançats, podem construir primer la figura i plantejar les qüestions següents a continuació.

1. Mesura amb un transportador d'angles els angles dels triangles de la teulada i del garatge, i amb un regle mesura els costats d'aquests triangles. Explica què passa amb aquestes mesures.

Respostes: En ambdues teulades, els angles mesuren el mateix: 90° , 45° i 45° . També a les dues teulades, els dos costats que formen l'angle recte tenen la mateixa mida.

2. Tenint en compte els resultats anteriors, quin tipus de triangles són?

Resposta: Són triangles rectangles isòsceles.

3. Calcula el perímetre i l'àrea de cadascun dels dos triangles.

Resposta: Si parteixes de quadrats inicials diferents, aquests valors variaran d'una figura a l'altra.

Perímetre = suma dels costats

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

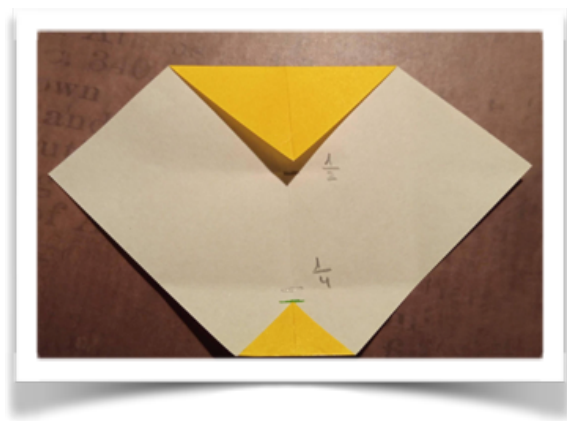
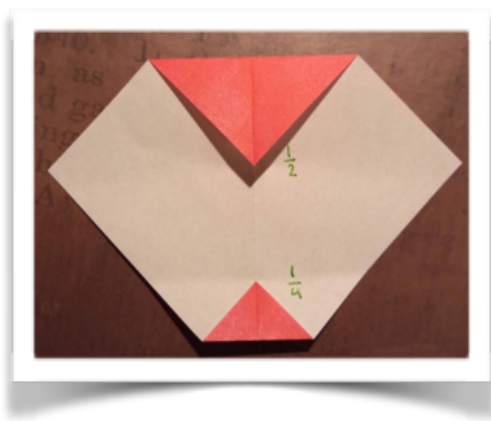
4. En el vídeo, el triangle de la teulada del garatge surt quan es porta un vèrtex a la quarta part de la diagonal. Què passa si prenem una mida arbitrària inferior a aquesta marca? És a dir, què succeeix a la figura final si, en lloc de prendre aquella referència, en prenem alguna altra que sigui més petita? Repeteix la figura dues vegades més amb dues mesures lliures diferents i treu-ne conclusions.



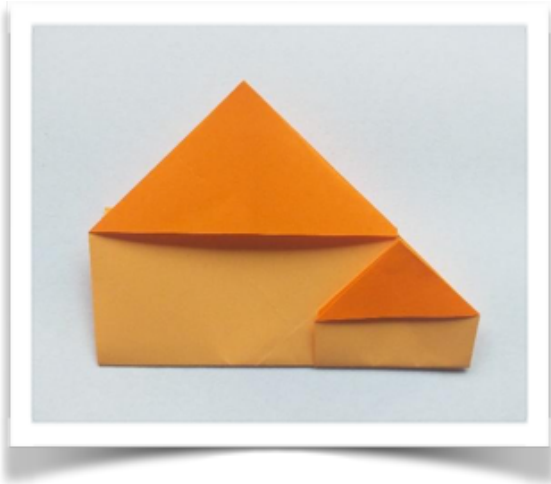
Resposta: Varien les altures i les amplades de la casa i el garatge. Els triangles de les teulades continuen conservant les seves propietats (vegeu-ho en les fotografies finals).

5. Amb un altre paper, repeteix la figura, però en lloc de portar el vèrtex a la quarta part de la diagonal, porta'l a un punt lliure entre la meitat i la quarta part. Què observes?

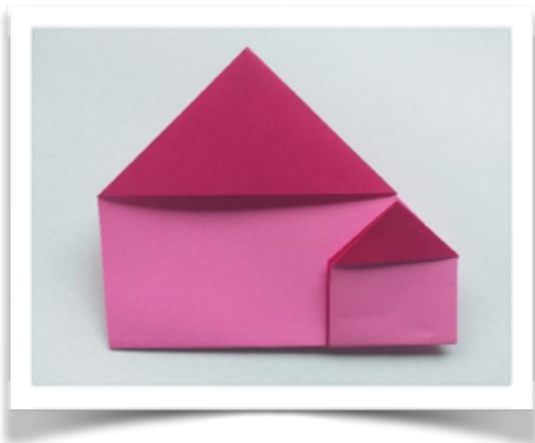
Resposta: Que no es pot construir la figura, perquè el garatge es queda sense paret.



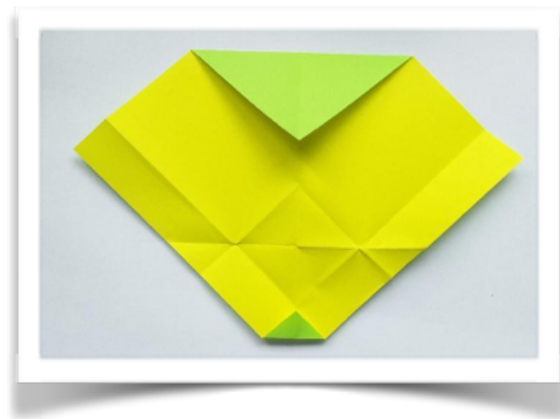
Original del vídeo



Variació 1



Variació 2



Curiositats i enllaços d'interès

- Matemáticas, geometría y arquitectura: [vídeo de Claudi Alsina](#).
- Ocho edificios formidables de España con un uso magistral de las matemáticas. [Article de Fernando Blasco](#) al diari ABC.
- En [aquest vídeo](#), l'artista d'origami Eric Gjerde mostra com plegar un paraboloid hiperbòlic, la figura usada per l'escola Bauhaus

Autoría de la ficha

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