

PAPIROFLÈXIA

Esquelet d'octaedre

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

Autoria de la figura

Alice Gray

Motivació

L'origami o papiroflèxia és un art que consisteix a plegar el paper sense utilitzar tisores ni cola. En aquest cas, pleguem l'esquelet d'un octaedre regular. Però les aplicacions de l'origami són moltes i molt diverses: una de les més interessants ara mateix és l'aplicació de la papiroflèxia en la creació de vacunes. Es tracta de crear virus falsos amb DNA d'origami, una tècnica que es va començar a usar durant els anys vuitanta del segle xx i sobre la qual es van publicar articles a la revista *Nature*.

El DNA del virus es plega de manera controlada amb grapes moleculars i es forma una caixa tridimensional que té forma de políedre. A aquesta caixa se li afegixen proteïnes del virus original. Aquest virus fals és capaç de generar anticossos o de portar medicaments dins de les cèl·lules tumorals. Ja s'estan fent assaigs clínics de vacunes per a la sida i per a la SARS-CoV-2.

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 E
I O
SēMA Sociedad Española
de Matemática Aplicada



Universidad
de La Laguna

Fonts consultades:

- Daniel Gómez Domínguez, "Cómo hacer una vacuna haciendo papiroflexia",

Realització de l'activitat

Partim de dos quadrats de paper iguals.

En els nivells més bàsics, a mesura que pleguem el paper podem anar preguntant per les figures que van apareixent.

1. Com es diu la línia que uneix cada vèrtex amb el vèrtex oposat?

Resposta: Es diu *diagonal*.

2. Observa les dues parts en què ha quedat dividit el paper. Com es diuen aquestes figures?

Resposta: Són dos triangles rectangles isòsceles.

3. Quant mesuren els angles dels triangles anteriors?

Resposta: Un mesura 90° i els altres dos 45° .

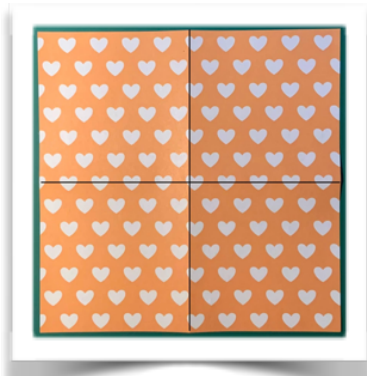


4. En marcar les dues diagonals, quants triangles apareixen? Com es diuen aquests triangles? Quant mesuren els angles dels triangles?

Resposta: Apareixen quatre triangles, que són triangles rectangles isòsceles. Els angles mesuren 45° , 45° i 90° .

5. Observant el que mesuren aquests angles centrals, què pots dir de les diagonals del quadrat?

Resposta: Les diagonals del quadrat es tallen formant un angle de 90° , és a dir, són perpendiculars.



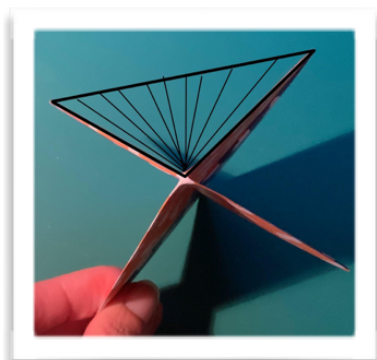
En plegar les diagonals, ens apareixen triangles i, en plegar les meitats, ens surten quadrats.

Podem mesurar les dimensions dels quadrats inicials i, un cop acabada la figura, mesurar les dimensions dels quadrats que s'obtenen en «aixafar» la figura.

Per als nivells més avançats, podem plantejar un altre tipus de qüestions, com ara les següents:

1. Si volem construir l'octaedre, quines són les dimensions dels triangles equilàters que formen les cares?

Resposta: N'hi haurà prou de mesurar les dimensions d'una de les arestes per a saber les dimensions dels triangles equilàters.



2. Quina àrea de paper necessitem per a construir l'octaedre?

Resposta: Amb les mides preses en la pregunta anterior, calcularem mitjançant el teorema de Pitàgores l'altura del triangle equilàter. Després calcularem l'àrea d'un dels triangles amb la fórmula:

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

Finalment, multiplicarem l'àrea per vuit i ja tindrem l'àrea demanada.

Aquesta figura és molt versàtil i podem treure-li més partit, com per exemple:

3. Imagina't ara que l'octaedre té de costat a . Dedueix la fórmula que et permet calcular l'àrea i el volum del cos.

Resposta: Haurien d'arribar a les fórmules següents:

$$\text{Àrea} = 2\sqrt{3}a^2$$

$$\text{Volum} = \frac{\sqrt{2}}{3}a^3$$

Per a l'àrea s'utilitzaria el que s'ha fet en la pregunta 2 i, per al càlcul del volum, una bona recomanació és pensar en l'octaedre com si fossin dues piràmides quadrangulars.

Curiositats i enllaços interessants

- En aquest curt i artístic [vídeo de Cristóbal Vila](#), titulat *Ars Cúbica*, podràs gaudir de la bellesa de la geometria.
- Alice Gray, l'autora de la figura d'aquesta activitat, va ser la cofundadora d'Origami USA, una de les associacions de papiroflèxia més importants del món. També va ser una important científica, que va treballar en el camp de l'entomologia. Pots descobrir més coses sobre ella en aquest [enllaç](#).

Autoria de la fitxa

Sandra Camiña Codesido

Maite Castro Bustelo

María Teresa Otero Suárez

María Trinidad Pérez López

José Ignacio Royo Prieto

Traducció: Guido Ramellini