

PAPIROFLEXIA

Esqueleto de octaedro

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

Autoría de la figura

Alice Gray

Motivación

El origami o papiroflexia es un arte que consiste en el plegado del papel sin usar tijeras ni pegamento. En este caso doblamos el esqueleto de un octaedro regular. Pero las aplicaciones del origami son muchas y muy diversas, una de las que están ahora mismo más de actualidad es la aplicación de la papiroflexia en la creación de vacunas.

Se trata de crear virus falsos con ADN origami, una técnica que empezó a ser usada en los 80 y publicada en la revista Nature.

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

El ADN del virus se pliega de manera controlada con grapas moleculares, y se forma una caja tridimensional con forma de poliedro. A esta caja se le añaden proteínas del virus original. Este virus falso es capaz de generar anticuerpos o de llevar medicamentos dentro de las células tumorales.

Ya están en ensayo clínico vacunas para el sida y para el SARS-Cov-2.

Fuentes consultadas:

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

Realización de la actividad

Partimos de dos cuadrados de papel iguales.

En los niveles más bajos, a medida que doblemos podemos ir preguntando por las figuras que nos van apareciendo.

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° y los otros dos 45° .



4. Al marcar las dos diagonales, ¿cuántos triángulos nos aparecen? ¿Cómo se llaman esos triángulos? ¿Cuánto miden sus ángulos?

Respuesta: Aparecen 4 triángulos, que son isósceles rectángulos. Los ángulos miden 45° , 45° y 90° .

5. Observando lo que miden estos ángulos centrales, ¿qué puedes decir de las diagonales del cuadrado?

Respuesta: Las diagonales del cuadrado se cortan en un ángulo de 90° , es decir, son perpendiculares



Al doblar las diagonales, nos aparecen triángulos, y al doblar las mitades nos salen cuadrados.

Podemos medir las dimensiones de los cuadrados iniciales, y una vez terminada la figura medir las dimensiones de los cuadrados que se obtienen al “aplastar” la figura.

Para los niveles más altos podemos plantearnos otro tipo de cuestiones como las siguientes:

1. Si queremos construir el octaedro, ¿cuáles son las dimensiones de los triángulos equiláteros que forman las caras?

Respuesta: bastará con medir las dimensiones de una de las aristas para saber las dimensiones de los triángulos equiláteros.



2. ¿Qué área de papel necesitamos para construir el octaedro?

Respuesta: Con las medidas tomadas en la pregunta anterior calcularemos con Pitágoras la altura del triángulo equilátero, luego calcularemos el área de uno de los triángulos con la fórmula:

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

Por último, multiplicaremos el área por ocho y ya tendremos el área pedida.

Esta figura es muy versátil, y en niveles superiores, podemos sacarle partido de otras formas, como por ejemplo:

3. Imagínate ahora que el octaedro tiene de lado a . Deduce la fórmula que te permite calcular el área y el volumen del cuerpo.

Respuesta: Deberían llegar a las fórmulas siguientes:

$$\text{Área} = 2\sqrt{3} \cdot a^2$$

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

Para el área se utilizaría lo hecho en la cuestión 2, y para el cálculo del volumen una buena recomendación es pensar el octaedro como dos pirámides cuadrangulares.

Curiosidades y enlaces de interés

- En este corto y artístico [vídeo de Cristóbal Vila](#) titulado “Ars Cúbica” podrás disfrutar de la belleza de la geometría.
- Alice Gray, la autora de la figura de esta actividad, fue la cofundadora de Origami USA (una de las asociaciones de papiroflexia más importantes del mundo). También fue una importante científica, que trabajó en el campo de la entomología. Puedes aprender más sobre ella en [este enlace](#).

Autoría de la ficha

Sandra Camiña Codesido

Maite Castro Bustelo

María Teresa Otero Suárez

María Trinidad Pérez López

José Ignacio Royo Prieto