

Las mil caras de los poliedros

La estética de la sencillez

Antonio Hernández Hernández



Construcción de poliedros con palillos y gominolas

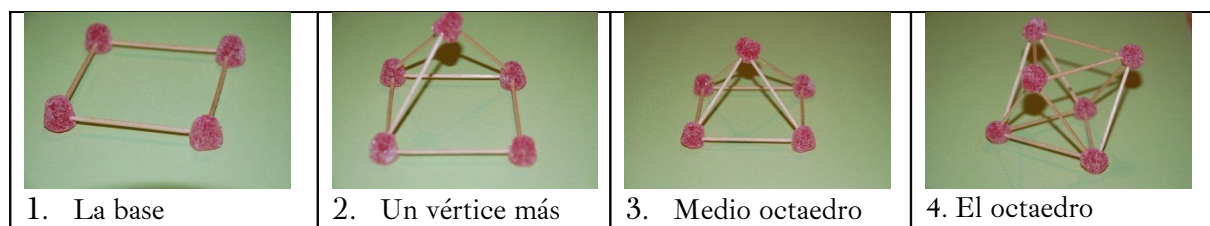
Construcción de los 5 poliedros regulares clásicos

Organízate en grupos de cuatro alumnos. Cada grupo construiréis los cinco poliedros regulares con palillos de doble punta y gominolas de 1cm (aproximadamente) de diámetro. Tres de los cinco poliedros (tetraedros, octaedro, icosaedro) tienen sus caras triangulares, en el cubo las caras son cuadradas y en el dodecaedro pentagonales.

El proceso de construcción es sencillo. Para el **tetraedro regular** (el más simple), formamos un triángulo tomando tres gominolas y tres palillos tratando de que el triángulo sea lo más equilátero posible. Después con una cuarta gominola completamos el tetraedro, de forma que en cada una de las gominolas concurren tres palillos.



El **octaedro regular** es una doble pirámide regular cuadrangular. Para representarlo con nuestro material, formamos un cuadrado con cuatro gominolas y cuatro palillos. Después con una quinta gominola y cuatro palillos más, formamos la pirámide regular cuadrangular (medio octaedro). Para completar el octaedro basta levantar la otra pirámide añadiendo una gominola y cuatro palillos más.



Para materializar el **cubo**, construimos un cuadrado con cuatro palillos y cuatro gominolas. Levantamos a continuación una arista más en cada vértice y completamos con otro cuadrado.



Las mil caras de los poliedros

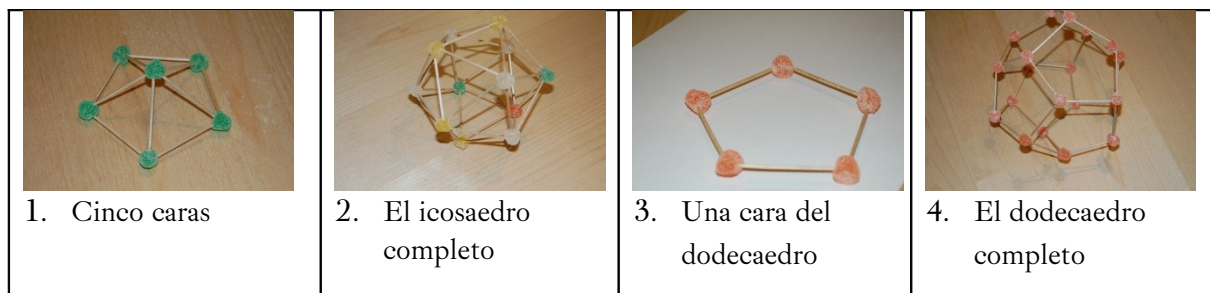
La estética de la sencillez

Antonio Hernández Hernández



En cada uno de los vértices de un **icosaedro** concurren cinco aristas. Podemos empezar levantando una pirámide regular pentagonal, y después completar el icosaedro teniendo en cuenta que en cada gominola concurren cinco palillos. (fotografías 1 y 2 de la tabla siguiente).

Para el **dodecaedro** (el más inestable), partimos de una forma pentagonal (fotografía 3), para después completar el dodecaedro, teniendo en cuenta que en cada gominola han de concurrir 3 palillos.



Cuestiones a resolver con los poliedros contruidos

1. Completa el cuadro que figura a continuación haciendo un recuento del número de elementos de cada uno de los poliedros. Para cada poliedro, cuenta su número de caras C , su número de aristas A y su número de vértices V .

Poliedro	C	V	A	$C+V-A$
Tetraedro				
Cubo				
Octaedro				
Dodecaedro				
Icosaedro				

2. ¿Existe alguna regla sencilla que relacione C , V y A en un poliedro? Determina si se verifica esta regla para un prisma regular hexagonal.
3. Reciben el nombre de **poliedros conjugados** aquellos que, teniendo el mismo número de aristas, el número de caras de uno es igual al número de vértices del otro. Indica a partir del cuadro del apartado anterior qué poliedros regulares son conjugados unos de otros. ¿Cuál es el poliedro conjugado del tetraedro?
4. Los poliedros regulares son figuras simétricas que poseen un determinado número de planos de simetría (que dividen a la figura en dos partes exactamente iguales). Los planos de simetría de un octaedro son de varios tipos y determinan secciones distintas. Dibuja la forma de sus secciones.
5. Si la arista de un octaedro mide a , demuestra que el volumen V del octaedro es

$$V = \frac{a^3 \sqrt{2}}{3}$$

Las mil caras de los poliedros

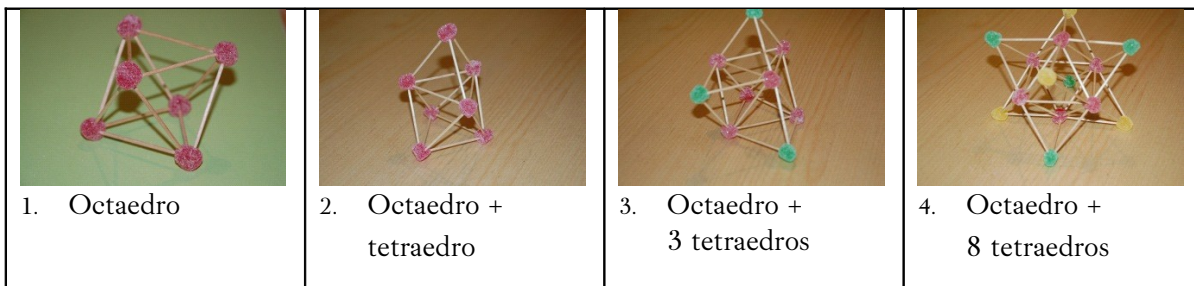
La estética de la sencillez

Antonio Hernández Hernández



Poliedro estrellado

Construye otro octaedro (toma las gominolas del mismo color). Sobre cada una de las ocho caras levanta un tetraedro, utilizando una gominola y tres palillos, hasta completar otro poliedro, como se indica en la secuencia de fotografías.



Cuestiones a resolver sobre la figura obtenida

1. El cuerpo geométrico final (octaedro + 8 tetraedros) es la intersección de dos poliedros regulares idénticos. Trata de descubrir cuáles.
2. Si el volumen de cada uno de los tetraedros pequeños fuera 10 cm^3 , ¿cuál sería el volumen de cada uno de estos dos poliedros regulares? ¿Y el volumen del octaedro?
3. Con lo que has descubierto en el apartado anterior, deduce el volumen de un tetraedro regular cuya arista mide a .