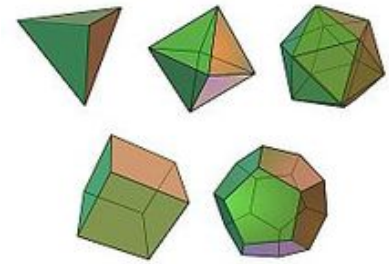


Sólidos platónicos

Los **sólidos platónicos**, **regulares** o **perfectos** son poliedros convexos tal que todas sus caras son polígonos regulares iguales entre sí, y en que todos los ángulos sólidos son iguales.¹ Reciben este nombre en honor al filósofo griego Platón (ca. 427 a. C./428 a. C.-347 a. C.), a quien se atribuye haberlos estudiado en primera instancia. También se conocen como **cuerpos**, **cuerpos cósmicos**, **sólidos pitagóricos**, **sólidos perfectos**, **poliedros de Platón** o, sobre la base de propiedades geométricas, **poliedros regulares convexos**.

Se le atribuye la formulación de la teoría general de los poliedros regulares a Teeteto, matemático contemporáneo de Platón.² Están gobernados por la fórmula $V+C = A+2$, donde *V* es el número de vértices; *C*, número de caras y *A*, número de aristas, que fue descubierta por el matemático Leonhard Euler.³

Los sólidos platónicos son el tetraedro, el cubo (o hexaedro regular), el octaedro (o *bipirámide cuadrada* si se incluyera en la nomenclatura de sólidos de Johnson),⁴ el dodecaedro y el icosaedro (o *bipirámide pentagonal giroelongada* si se incluyera en la nomenclatura de sólidos de Johnson). Esta lista es exhaustiva, ya que es imposible construir otro sólido diferente de los cinco anteriores que cumpla todas las propiedades exigidas, es decir, convexidad y regularidad.



Los cinco sólidos platónicos

Índice

Historia

Propiedades

- Teorema
- Regularidad
- Simetría
- Conjugación
- Ecuación intrisetica

Tabla comparativa

Poliedros regulares en la naturaleza

Bibliografía

Referencias

Véase también

Enlaces externos

Historia

Las propiedades de estos poliedros son conocidas desde el pleistoceno; hay referencias a unas bolas neolíticas de piedra labrada encontradas en Escocia⁵ 1000 años antes de que Platón hiciera una descripción detallada de los mismos en *Los elementos*, de Euclides. Se les llegó a atribuir incluso propiedades mágicas o místicas. El nombre del cubo en árabe, *Kaaba*, nombra un santuario sumamente venerado en el Islam.⁶ *Timeo de Locri*, en el diálogo de Platón dice «El fuego está formado por tetraedros; el aire, de octaedros; el agua, de icosaedros; la tierra de cubos; y como aún es posible una quinta forma, Dios ha utilizado esta, el dodecaedro pentagonal, para que sirva de límite al mundo». ^[*cita requerida*]

Los antiguos griegos estudiaron los sólidos platónicos a fondo, y fuentes (como Proclo) atribuyen a Pitágoras su descubrimiento. Otra evidencia sugiere que solo estaba familiarizado con el tetraedro, el cubo y el dodecaedro, y que el descubrimiento del octaedro y el icosaedro pertenecen a Teeteto, un matemático griego contemporáneo de Platón. En cualquier caso, Teeteto dio la descripción matemática de los cinco poliedros y es posible que fuera el responsable de la primera demostración de que no existen otros poliedros regulares convexos.

Propiedades

Teorema

Existen únicamente cinco poliedros regulares; ello debido a la posibilidad de construcción de sus ángulos sólidos que admiten triángulos equiláteros, o cuadrados, o bien pentágonos, que deben ser menor de 360° .⁷

Regularidad

Tal y como se ha expresado para definir estos poliedros:

- Las caras de un sólido platónico son polígonos regulares iguales.
- En todos los vértices de un sólido platónico concurren el mismo número de caras y de aristas.
- Todas las aristas de un sólido platónico tienen la misma longitud.
- Todos los ángulos diedros que forman las caras de un sólido platónico entre sí son iguales.
- Todos sus vértices son convexos a los del icosaedro.

Simetría

Los sólidos platónicos tienen caracterizaciones simétricas:

- El centro de un cubo (de un octaedro regular) es centro de simetría de dicha figura, devuelve la misma figura; pero no lo es, el centro de un tetraedro regular.⁸ Todos ellos gozan respecto a un punto del espacio (centro de simetría) que equidista de sus caras, de sus vértices y de sus aristas, pero no se conserva la figura original.
- Todos ellos tienen además simetría axial respecto a una serie de ejes de simetría que pasan por el centro de simetría anterior.
- Todos ellos tienen también simetría especular respecto a una serie de planos de simetría (o planos principales), que los dividen en dos partes iguales.

Como consecuencia geométrica de lo anterior, se pueden trazar en todo sólido platónico tres esferas particulares, todas ellas centradas en el centro de simetría del poliedro:

- Una esfera inscrita, tangente a todas sus caras en su centro.
- Una segunda esfera tangente a todas las aristas en su centro.
- Una esfera circunscrita, que pase por todos los vértices del poliedro.

Proyectando los centros de las aristas de un poliedro platónico sobre su esfera circunscrita desde el centro de simetría del poliedro se obtiene una red esférica regular, compuesta por arcos iguales de círculo máximo, que constituyen polígonos esféricos regulares.

Conjugación

Si se traza un poliedro empleando como vértices los centros de las caras de un sólido platónico se obtiene otro sólido platónico, llamado conjugado o dual del primero, con tantos vértices como caras tenía el sólido inicial, y el mismo número de aristas. El poliedro conjugado de un dodecaedro es un icosaedro, y viceversa; el de un cubo es un octaedro; y poliedro conjugado de un tetraedro es otro tetraedro.

Ecuación intrínseca

El teorema de Euler para poliedros expresa una cualidad topológica de los poliedros convexos, al margen de sus medidas y formas, y de modo especial de los poliedros regulares.⁹ Enuncia que el número de caras de un poliedro platónico más el número de sus vértices es igual al número de sus aristas más dos, mediante la siguiente ecuación:

$$c + v = a + 2$$

Tabla comparativa

SÓLIDOS
PLATÓNICOS


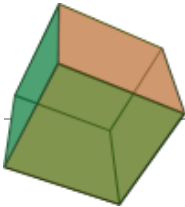

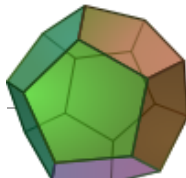
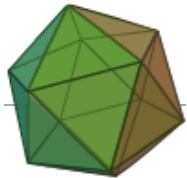

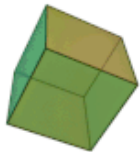
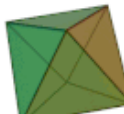
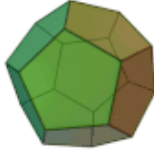
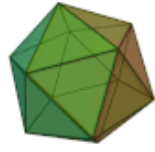
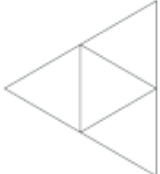

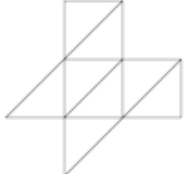


TETRAEDRO

HEXAEDRO O
CUBO

OCTAEDRO

DODECAEDRO

ICOSAEDRO

					
ANIMACIÓN					
DESARROLLO					
NÚMERO DE CARAS	4	6	8	12	20
POLÍGONOS QUE FORMAN LAS CARAS	Triángulos Equiláteros	Cuadrados	Triángulos Equiláteros	Pentágonos Regulares	Triángulos Equiláteros
NÚMERO DE ARISTAS	6	12	12	30	30
NÚMERO DE VÉRTICES	4	8	6	20	12
CARAS CONCURRENTES EN CADA VÉRTICE	3	3	4	3	5
VÉRTICES CONTENIDOS EN CADA CARA	3	4	3	5	3
GRUPO DE SIMETRÍA	Tetraédrico (T_d)	Hexaédrico (H_h)	Octaédrico (O_h)	Icosaédrico (I_h)	Icosaédrico (I_h)
POLIEDRO DUAL	Tetraedro (autoconjugado)	Octaedro	Hexaedro, Cubo	Icosaedro	Dodecaedro
SÍMBOLO DE SCHLÄFLI	{3,3}	{4,3}	{3,4}	{5,3}	{3,5}
SÍMBOLO DE WYTHOFF	3 2 3	3 2 4	4 2 3	3 2 5	5 2 3
ÁNGULO DIEDRO	$70.53^\circ = \arccos(1/3)$	90°	$109.47^\circ = \arccos(-1/3)$	116.56°	138.189685°
RADIO EXTERNO	$R = \frac{\sqrt{6}}{4} \cdot a$	$R = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot a$	$R = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a$	$R = \frac{a}{4}(\sqrt{3} + \sqrt{15})$	$R = \frac{a}{4}\sqrt{10 + 2\sqrt{5}}$
\approx	$0.612 \cdot a$	$0.866 \cdot a$	$0.707 \cdot a$	$1.401 \cdot a$	$0.951 \cdot a$
RADIO INTERNO	$r = \frac{\sqrt{6}}{12} \cdot a$	$r = \frac{a}{2}$	$r = \frac{\sqrt{6}}{6} \cdot a$	$r = \frac{a}{20}\sqrt{250 + 110\sqrt{5}}$	$r = \frac{a}{12}(3\sqrt{3} + \sqrt{15})$
\approx	$0.204 \cdot a$	$0.5 \cdot a$	$0.408 \cdot a$	$1.113 \cdot a$	$0.756 \cdot a$

Poliedros regulares en la naturaleza

En la naturaleza hay estructuras que son poliedros regulares casi perfectos, por ejemplo, la estructura básica del VIH es un icosaedro regular.¹⁰



Bibliografía

- Sutton, David (2005). *Sólidos platónicos y arquimedianos*. Oniro S. A. ISBN 84-9754-131-6.
- QUINCE SALAS, Ricardo. *Propiedades elementales de los poliedros regulares*. Santander: [s.n.], 1974. 17 p. Comunicación presentada a las Reuniones sobre Geometría aplicada a la Arquitectura y a la Ingeniería Civil.
- QUINCE SALAS, Ricardo. *Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. Teoría y ejercicios*. Santander: Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, [s.a.]. 202 p.
- QUINCE SALAS, Ricardo. *Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. Tomo 2: soluciones*. Santander: Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, [s.a.]. 124 p.


Referencias

1. Bruño, G. M.: *Elementos de Geometría*.
2. Isaac Moisés Yaglom. *La matemática real* ISBN 978-5-396-00062-9, Distribuye Hayka libros desde Sevilla, España
3. Boyer Historia de la Matemática
4. * Norman Johnson, "Convex Solids with Regular Faces", *Canadian Journal of Mathematics*, **18**, 1966, pp. 169-200. Enumeración original de los 92 sólidos, y conjetura sobre que no existen otros.
5. "De los poliedros a los polígonos usando herramientas tecnológicas para potenciar el avance entre niveles de razonamiento geométrico", Gloria Judith Flórez, Director: Humberto Sarria Zapata, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Básicas, Bogotá D.C., 2011, página 9: "Con exactitud, no se sabe en qué momento llegaron a conocerse los poliedros en la antigüedad. Los arqueólogos han hallado unas bolas labradas en piedra en Escocia (2000 a. C.) con formas de cubo, dodecaedro, icosaedro, tetraedro y octaedro (figura 1), al igual se ha hallado en Pádova (Italia 500 a. C.), un dodecaedro etrusco que probablemente era usado como juguete o decoración (figura 2)[...]" Los sólidos regulares neolíticos se encuentran en Ashmolean Museum de Oxford y fueron datados como de un período ubicado 2.000 años antes de nuestra era. www.bdigital.unal.edu.co/4949/1/GloriaJudithFlórez.2011.pdf
6. «Gran Enciclopedia Espasa 13» ISBN 978-9972-58-780-1
7. Bruño: *Ibíd*em
8. Clemens y otros: "Geometría" ISBN 0-201-64407-X
9. Tola P.: *Introducción a la topología*, en "La fórmula de Euler para los poliedros"
10. *Factores del Huésped que afectan a la progresión de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana de tipo 1 (VIH-1)* (<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/3756/alm1de1.pdf?sequence=1>), Tesis Doctoral presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Barcelona, diciembre de 2009, Anuska Llano Montero, pág. 13

Véase también

-  Portal:Matemática. Contenido relacionado con **Matemática**.
-  Portal:Geometría. Contenido relacionado con **Geometría**.
- [Platón](#)
- [Poliedro regular](#)
- [Politopo regular](#)
- [Poliedro](#)
- [Sólidos arquimedianos](#)
- [Sólido de Johnson](#)
- [Sólidos de Catalan](#)
- [Sólidos de Kepler-Poinsot](#)
- [Datos de rol utilizados en algunos juegos de rol](#) tienen las formas de los sólidos platónicos.

Enlaces externos

-  Wikimedia Commons alberga una categoría multimedia sobre **Sólidos platónicos**.
- [Fórmulas importantes.](http://www.luventicus.org/articulos/03Tr001/) (<http://www.luventicus.org/articulos/03Tr001/>)
- [Información sobre las características e historia de dichos sólidos.](http://www.luventicus.org/articulos/03Tr001/index.html) (<http://www.luventicus.org/articulos/03Tr001/index.html>)

Obtenido de «https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Sólidos_platónicos&oldid=118370827»

Esta página se editó por última vez el 19 ago 2019 a las 23:32.

El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta nuestros [términos de uso](#) y nuestra [política de privacidad](#).
Wikipedia® es una marca registrada de la [Fundación Wikimedia, Inc.](#), una organización sin ánimo de lucro.