

Una mirada a los sólidos de Jonhson.

Luis Carlos Velázquez Guerrero

Seminario permantente del Laboratorio de Cómputo Científico

28 de octubre de 2010

Esquema de la presentación

- 1 Panorama General
- 2 Deltaedros
- 3 Sólidos de Jonhson

Esquema de la presentación

- 1 Panorama General
- 2 Deltaedros
- 3 Sólidos de Johnson

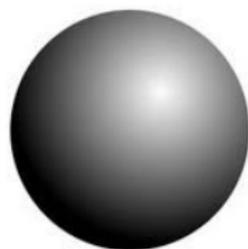
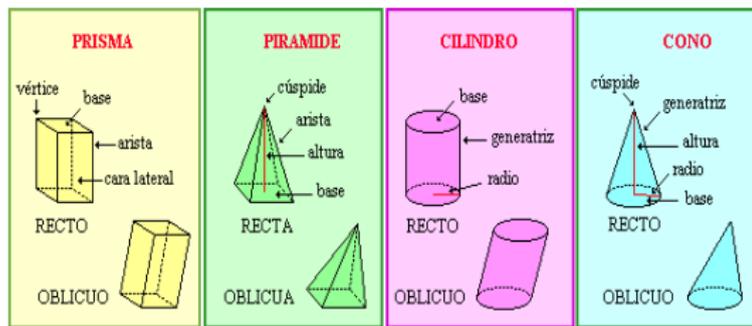
Esquema de la presentación

- 1 Panorama General
- 2 Deltaedros
- 3 Sólidos de Jonhson

Cuerpo Geométrico

Los cuerpos geométricos se clasifican de acuerdo a la forma de sus caras:

- 1 Poliedros, aquellos que tienen todas sus caras planas
- 2 Cuerpos Redondos, aquellos que tienen por lo menos una cara curva



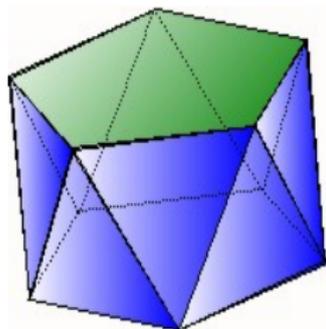
Pirámides

Con base poligonal y el resto de las tapas triangulares.



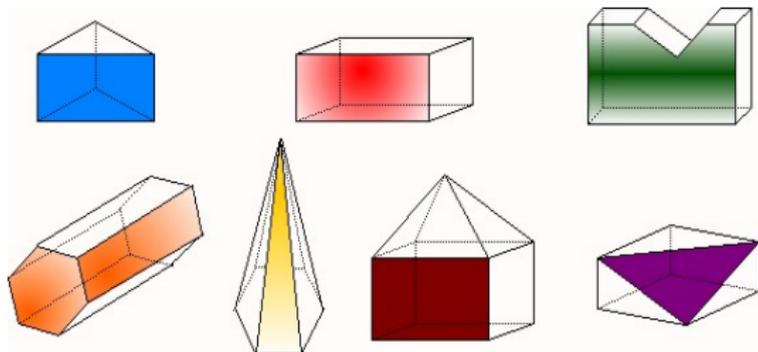
Prismas y Antiprismas

El prisma tiene 2 tapas iguales una frente a la otra, y el antiprisma tiene las 2 tapas iguales pero están “giradas”.



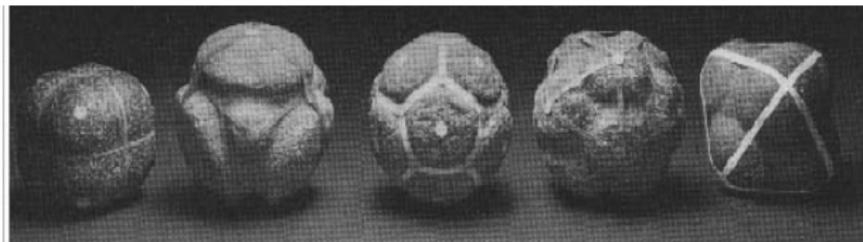
Poliedros concavos y convexos

Si “muescamos” un sólido como si cortáramos con un hacha obtendremos un sólido concavo.

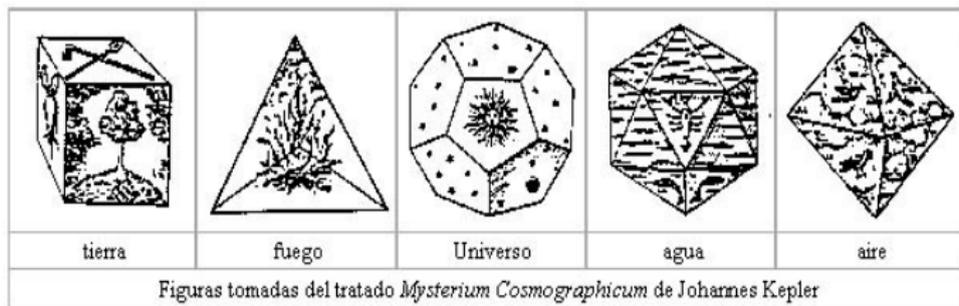


Poliedros Platónicos

Regularidad en longitudes de las aristas, igualdad de número de caras adyacentes a todos sus vértices.



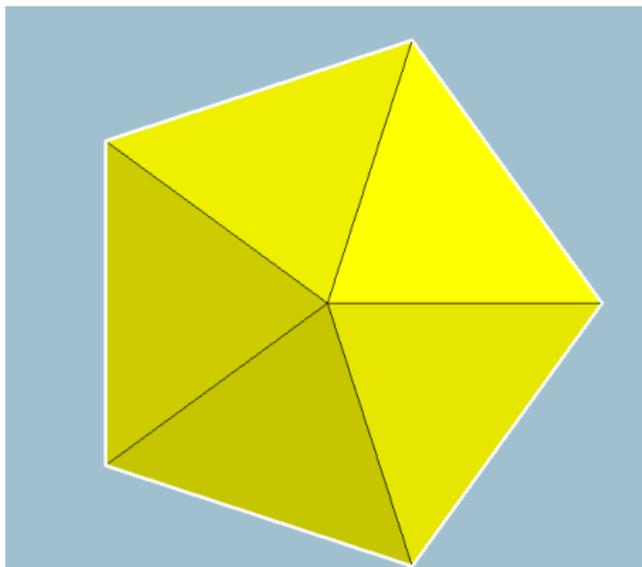
Tierra, fuego, Universo, agua y aire.
Imágenes recogidas en un yacimiento neolítico de Escocia



La fórmula de Euler

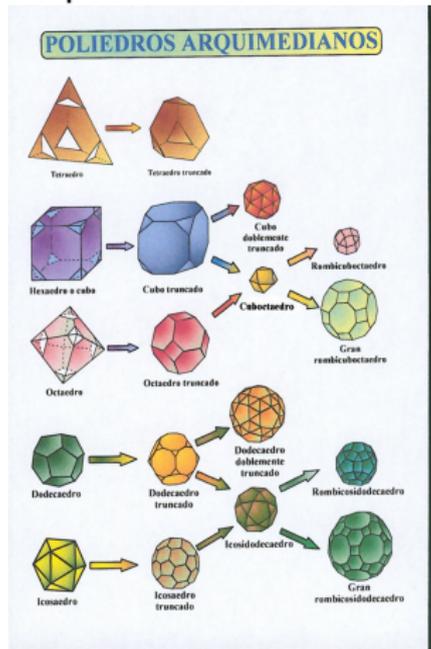
Se cumple para todos los poliedros convexos y para algunos no convexos.

$$\text{Caras} + \text{Vértices} = \text{Aristas} + 2$$



Poliedros Arquimedianos

Si cortamos las puntas las esquinas de los sólidos platónicos con tijeras para cortar pasto encontraremos los 13 sólidos Arquimedianos.



Sólidos de Kepler

Poliedro regular no convexo, cuyas caras son todas polígonos regulares y que tiene en todos sus vértices el mismo número de caras que se encuentran (compárese con los sólidos platónicos). La regla de Euler se cumple en dos de ellos.

Sólidos de Kepler-Poinsot


 $\{5/2, 5\}$

Pequeño dodecaedro
estrellado

Cara: pentagrama


 $\{5/2, 3\}$

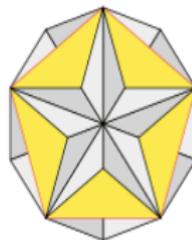
Gran dodecaedro
estrellado

Cara: pentagrama


 $\{3, 5/2\}$

Gran
icosaedro

Cara: triángulo

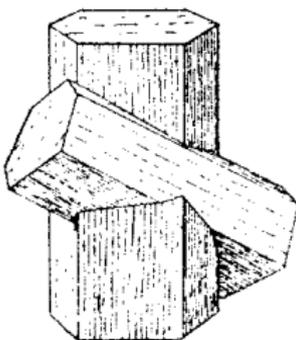

 $\{5, 5/2\}$

Gran
dodecaedro

Cara: pentágono

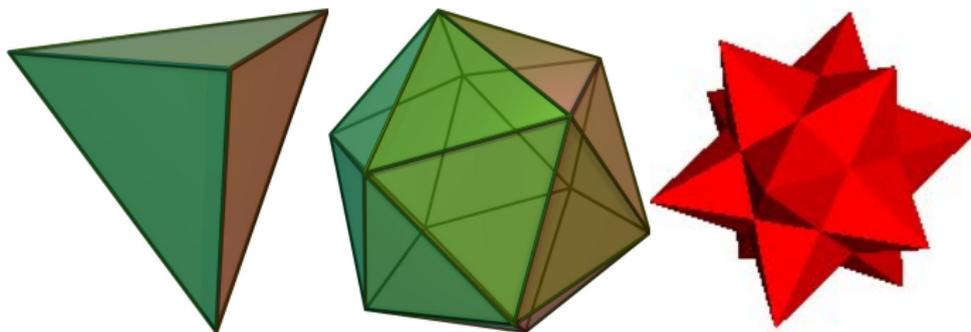
Macla

Macla es la agrupación simétrica de cristales idénticos. La simetría puede ser especular respecto del plano de macla o por el giro de sus elementos alrededor del eje de macla en 60° , 90° , 120° ó 180° .



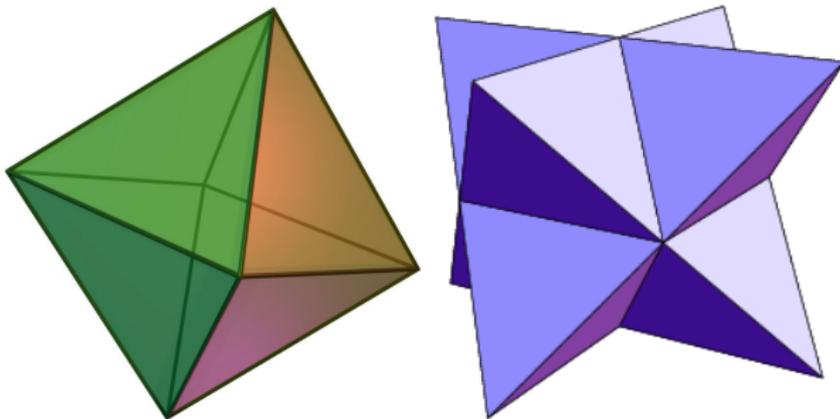
Deltaedros

Poliedro cuyas caras son triángulos equiláteros iguales.
Su nombre a razón de delta (Δ), pues la grafía nos recuerda un triángulo equilátero.



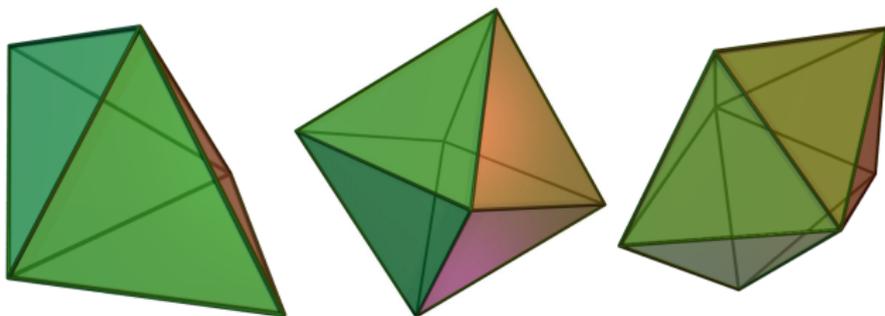
Deltaedros cóncavos

Podemos “estrellar” cualquier sólido de caras triangular, cuadrangular y pentagonal regulares poniendo pirámides regulares en dichas caras.



Bipirámides, yuxtaposición de piramides

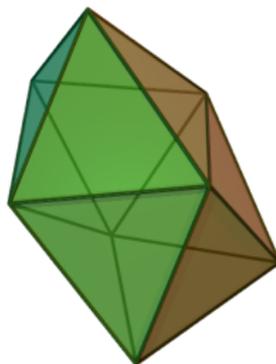
”pegando” dos pirámides iguales, cuyas caras sean triángulos equiláteros a excepción de su base obtendremos un deltaedro convexos.



Biesfenoide romo (Snub Disphenoid)

Unos vértices son comunes a cuatro caras y otros lo son a cinco.

No se obtienen a partir de manipulaciones de "cortado y pegado" de sólidos platónicos o arquimedianos.



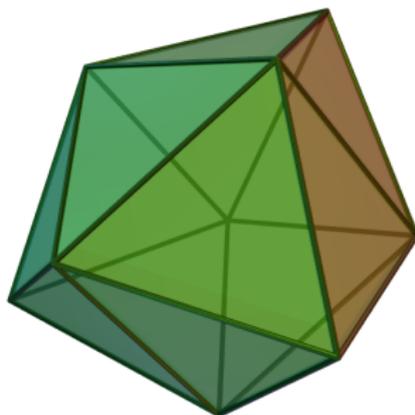
Bipirámide cuadrada giroelongada

Como sugiere su nombre, puede construirse giroelongando un octaedro insertando un antiprisma cuadrado entre sus mitades congruentes.



Prisma triangular triaumentado

Como sugiere su nombre, puede construirse aumentando un prisma triangular mediante la fijación de pirámides cuadradas a cada una de sus tres caras ecuatoriales.



Norman Johnson

Norman W. Johnson en su tesis doctoral en 1966 descubrió un pequeño grupo de tres polícoros-estrella uniformes parecidos a antiprismas, *los antiprismas de Johnson*.

Enumeró 92 poliedros convexos no uniformes de caras regulares. Victor Zalgaller probó más tarde (1969) que la lista de Johnson estaba completa y el conjunto es conocido desde entonces como los sólidos de Johnson.



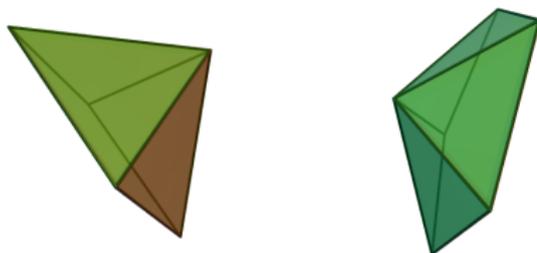
Un Sólidos de Jonhson

- Poliedro estrictamente convexo
- Cada una de sus caras un polígono regular
- No es un sólido platónico, ni un sólido de Arquímedes
- Ni un prisma, ni un antiprisma, pero si puede ser pirámide

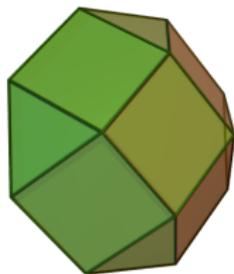
Básicos

No se requiere que todas las caras sean un mismo polígono. Ejemplo, la pirámide de base cuadrada con lados equiláteros es J1.

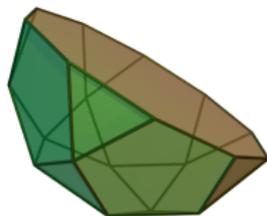
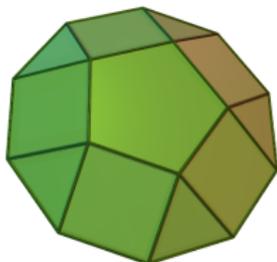
Dado que un polígono regular tiene ángulos de al menos 60° , a lo sumo pueden concurrir cinco caras en cada vértice. La pirámide de base pentagonal (J2) es un ejemplo de grado 5 (máximo).



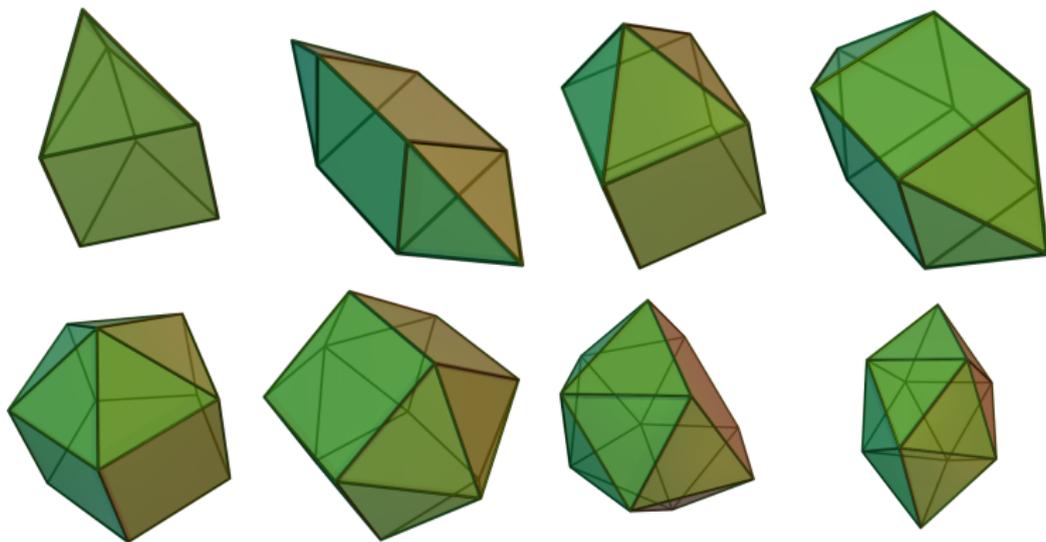
Cúpulas y rotondas



//



Pirámides y bipirámides modificadas



Norman Johnson

Aunque no existen restricciones respecto a que un determinado polígono forme una cara de un sólido de Johnson, los polígonos aplicables siempre tienen 3, 4, 5, 6, 8 ó 10 lados.

