

BIO GEO ART

PIA CONICYT
SOC 180040



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



ucm
UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE



PIA
Programa de Investigación
Asociativa

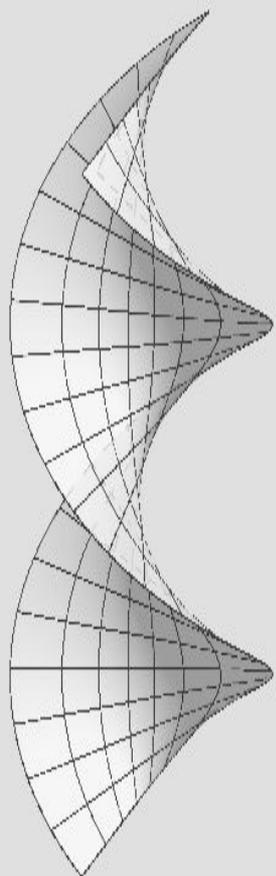
La filotaxis

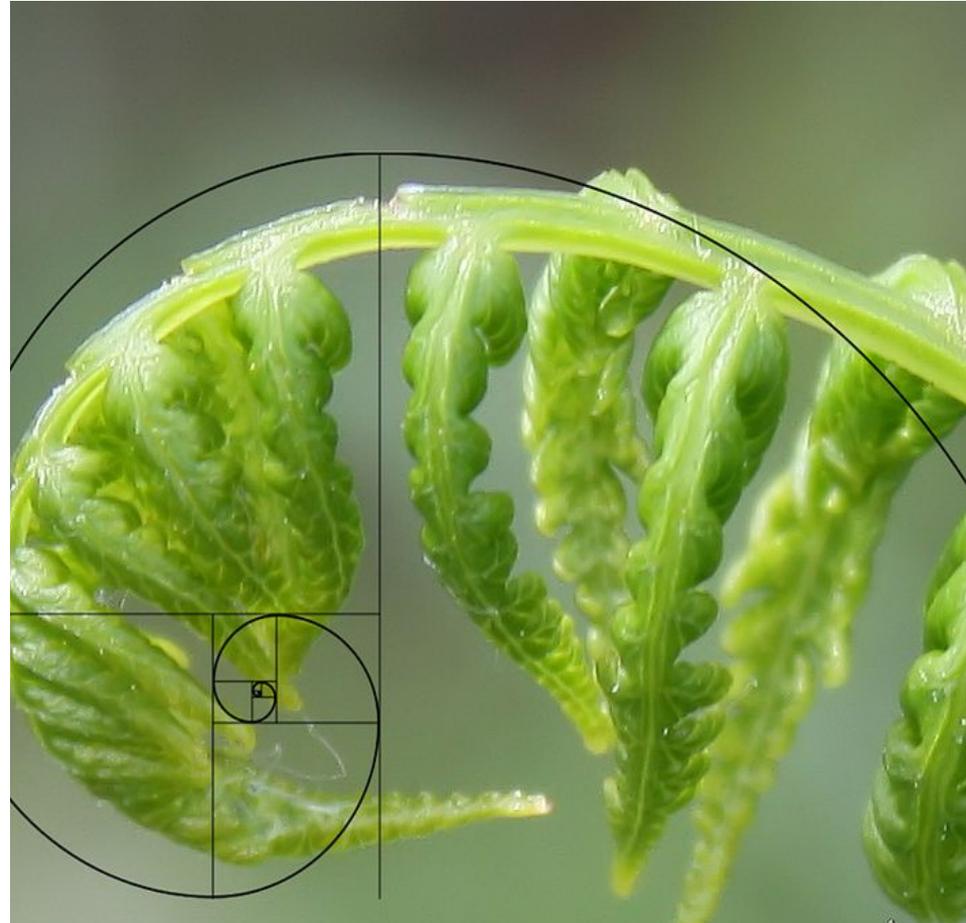
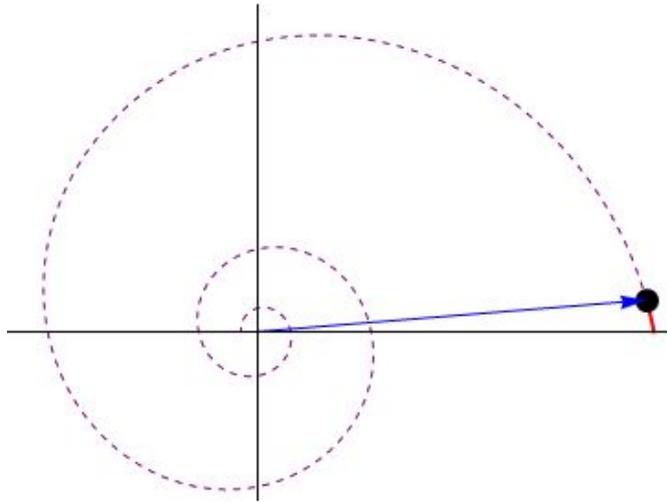
Movimiento para biomimética

Filotaxis

Disposición de las hojas, repetitivas de forma regular, alrededor de un eje o centro. Dispuestas en **sistemas de espirales o hélices**.





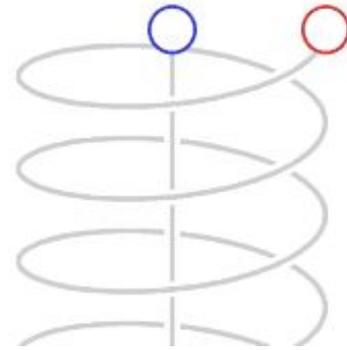
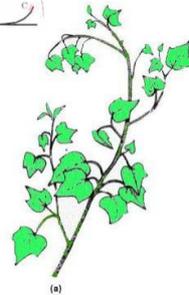
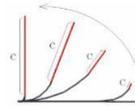
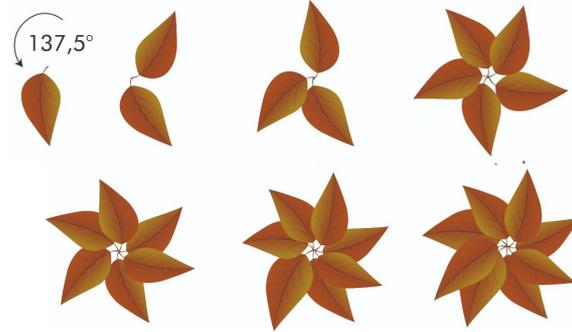


Crecimiento geométrico

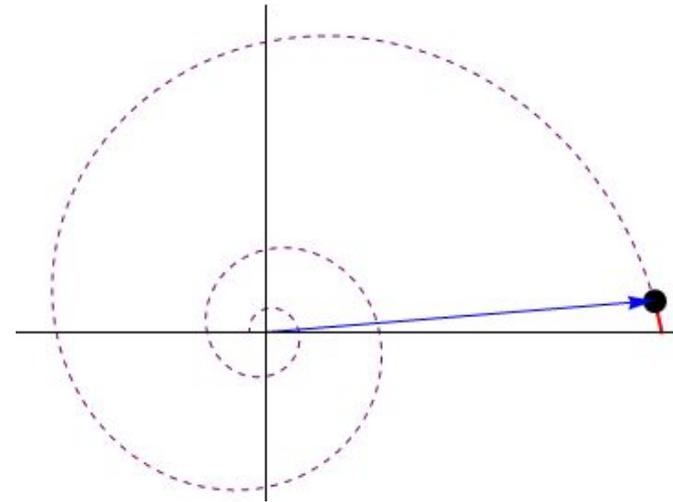


Crecimiento geométrico

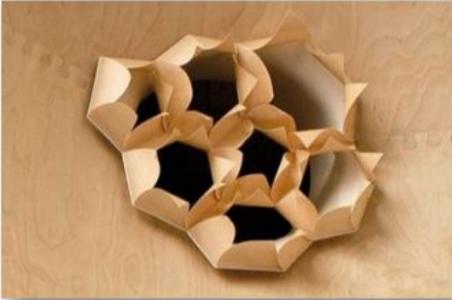
- crecimiento vertical: Espiral fundamental, que da paso a la filotaxis helicoidal. **La espiral logarítmica**
- crecimiento en horizontal: **factores externos e internos**, a menor tamaño menor fuerza contrapeso. A mayor tamaño mayor fuerza contrapeso.



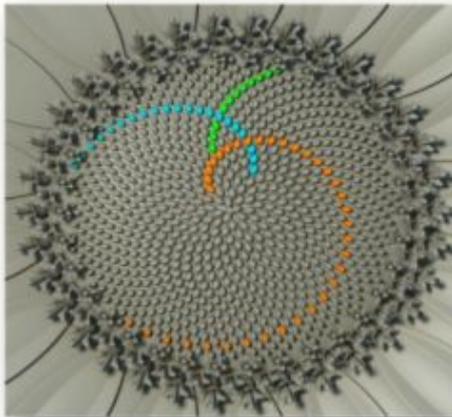








La capacidad **higromórfica** de determinadas especies de plantas permite que ante **el cambio de humedad** en el ambiente varíen su morfología gracias a la acción de **movimientos** llevados a cabo **sin aporte de energía** por parte de la misma.



En la naturaleza el girasol distribuye y coloca sus semillas de tal forma que **aprovecha al máximo el espacio** disponible en su superficie. Este principio se ha aprovechado en el mundo de la ingeniería para posicionar los heliostatos de una central termosolar para proporcionar una **mayor producción de energía en un menor espacio**. Gracias a ello se consigue una **mayor eficiencia**.

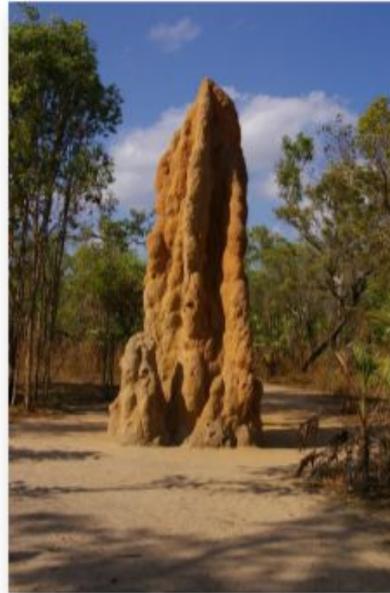
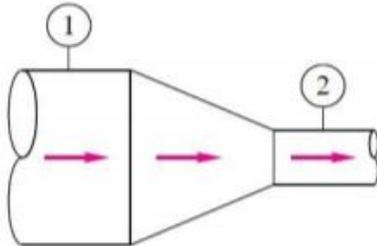


Ventilación

Eastgate Building en Zimbabue, donde se **ahorra un 90% de energía** en ventilación. En **África la variación térmica va de los 2 °C a máximas de 42 °C.**

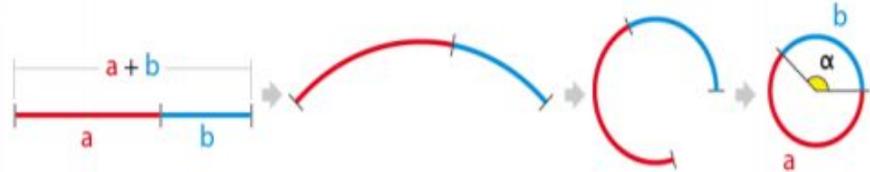
$$\frac{dQ}{dt} = hA_s(T_s - T_{inf})$$

$$P_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

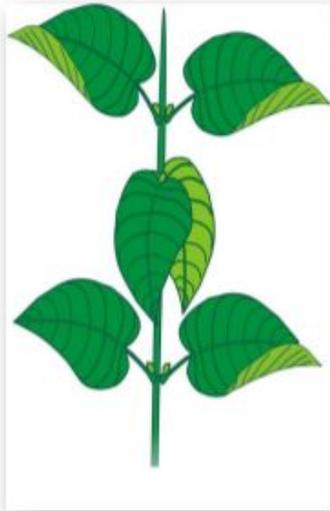


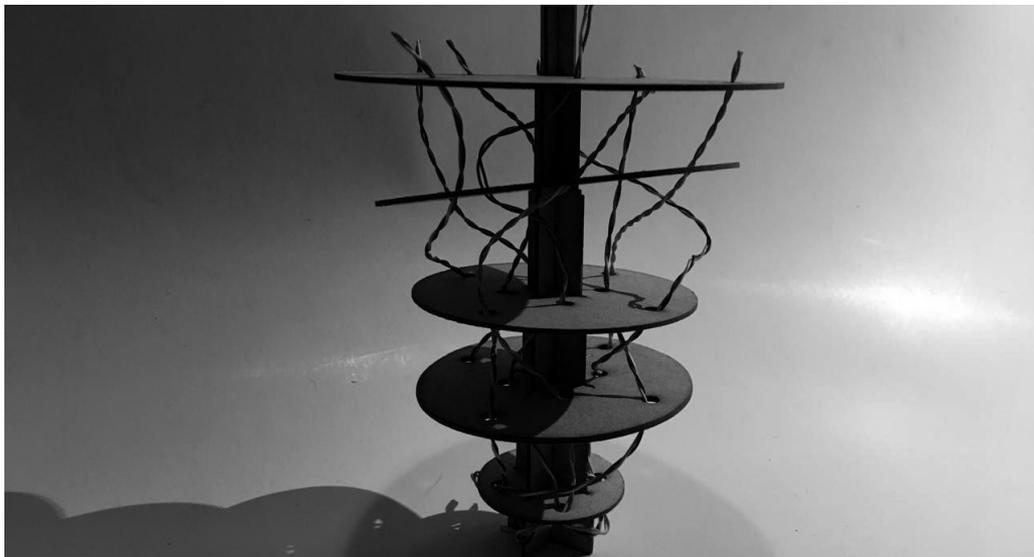
Filotaxia

La filotaxia es un patrón que siguen las hojas en cuanto a su posicionamiento dentro del tallo de determinadas plantas. De esta manera **se evita el efecto de sombra** de unas sobre otras.



$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = \varphi \text{ (Phi)} = 1.61803399... \Rightarrow \alpha = 137.507764^\circ... \sim 137.5^\circ$$





Figuras geométricas en la naturaleza

¿Por qué la naturaleza es geométrica?

La geometría es la "medida de la Tierra". Es la rama de las matemáticas que se ocupa de figuras, las formas y las relaciones espaciales. Las personas que estudian la teleología incluso creen que hay un principio subyacente en el juego, de manera que todo en la naturaleza tiene un propósito, como se puede ver en estas ocurrencias geométricas fascinantes.







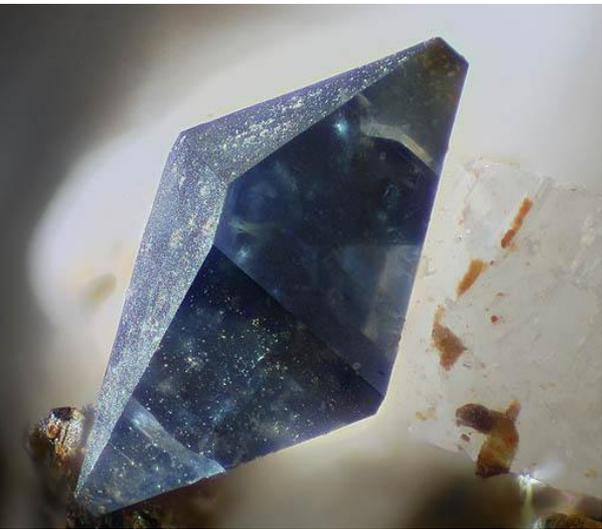
Cereus Spiralis, cactus espiral, *procedente de Uruguay,* un ejemplo patente de la espiral en la Naturaleza.

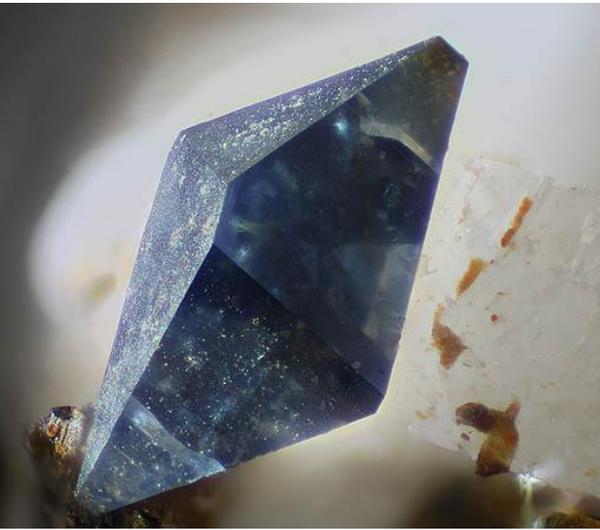


Tetragonula Carbonaria es una pequeña abeja (3-5 mm), ella es endémica de Australia, especial porque no tiene aguijón. Construye su panal en forma de espiral.



Albuca Espiralis, originaria de Sudáfrica. También se conoce como planta sacacorchos.





Anastasa, también conocida como *octaedrita*, es una de las cinco formas minerales del óxido de titanio, mineral muy abundante, en Almería, España.



La **pirita cristalizada** en el sistema regular, con forma de dodecaedro pentagonal. Los cristales de pirita son llamados **piritoedro** (4 lados iguales y el quinto desigual).



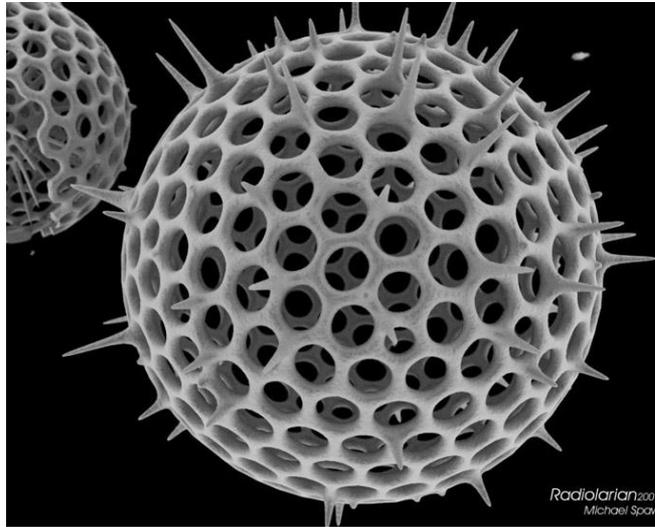
Halita, *sal gema* o *sal de roca*, es un mineral sedimentario, el cual se puede formar por la evaporación de agua salada, en domos salinos.

Biomímesis

Bio: vida, y mimesis: imitar

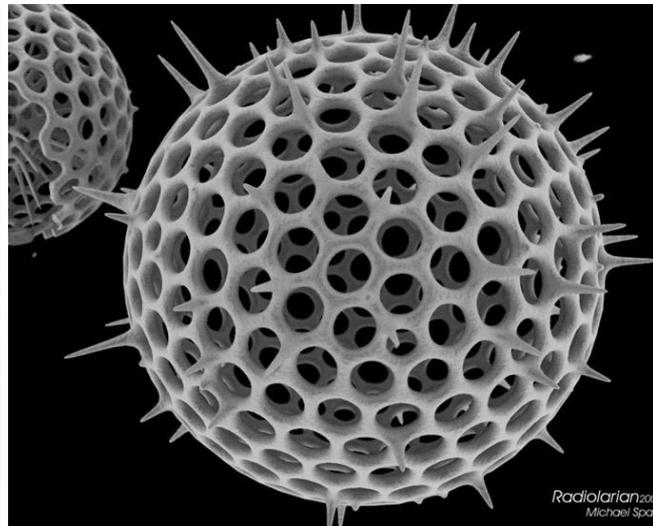
Ciencia que estudia a la naturaleza como fuente de inspiración de nuevas tecnologías que puedan resolver problemas humanos que la naturaleza ya ha resuelto, a través de sistemas, procesos, o elementos que se inspiran en ella.







Abeja doméstica, el agrupamiento hexagonal de celdas es la forma más eficiente de empaquetar.



Diatomea, alga pluricelular
Se encarga de limpiar del 20 al 40% del oxígeno de la tierra



Columnas de Basalto, producidas por el rápido enfriamiento de la lava.

Hexágonos en la Naturaleza

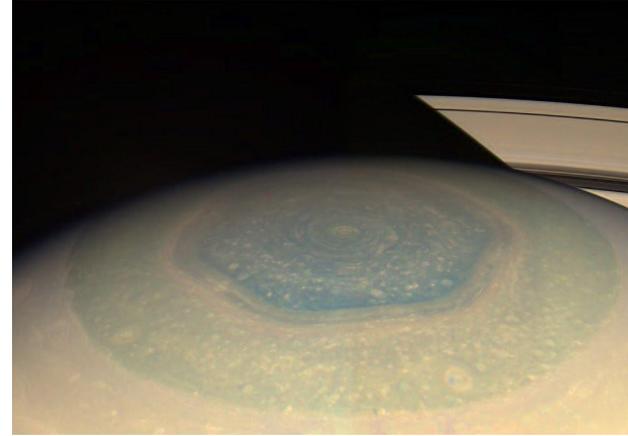
Microcosmos- Macrocosmos- Megacosmos



Partícula de Polen,
Planta Acanto



Tortuga marina verde



Fotografía de la NASA,
polo norte de Saturno

¿En qué se diferencian?



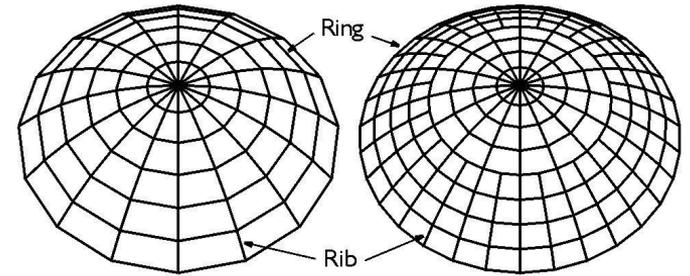
¿En qué se parecen?



Estructuras

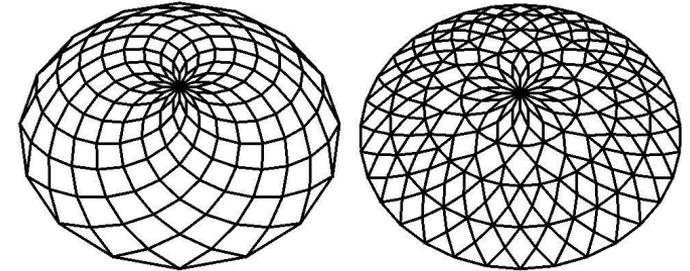
“El agrupamiento hexagonal es la forma más eficiente”

Marco Tenecio Varro,
erudito Romano, 36 a C.



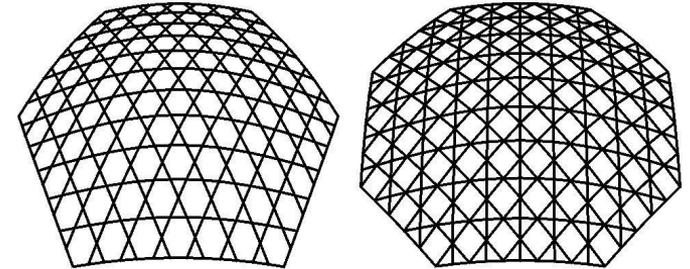
(a) Ribbed dome

(b) Trimmed ribbed dome



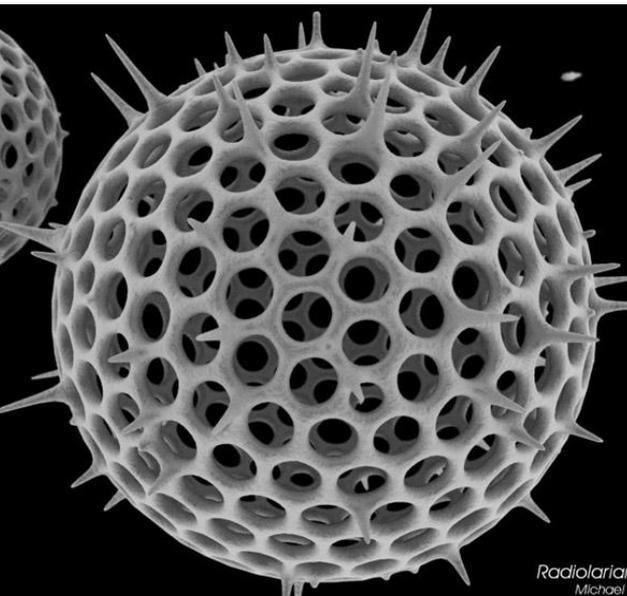
(e) Lamella dome

(f) Trimmed lamella dome

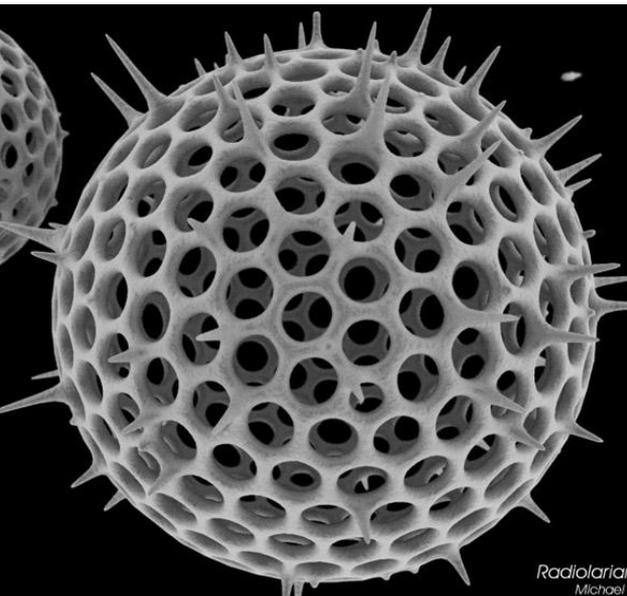


(i) Three-way grid dome

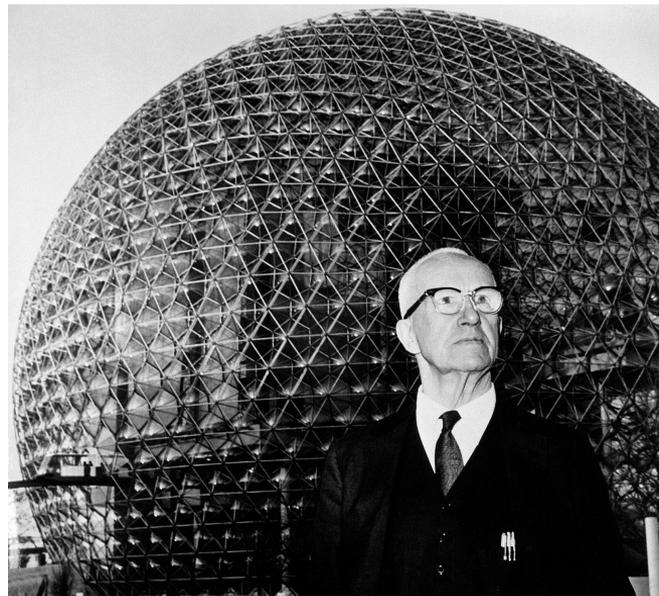
(j) Four-way grid dome



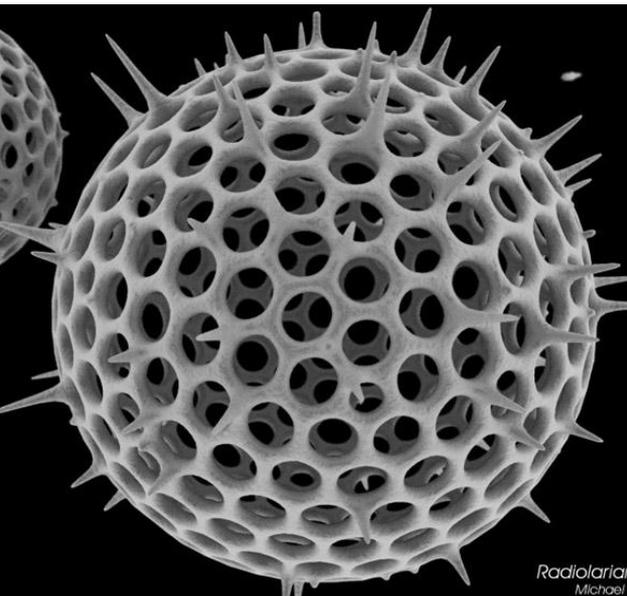
Diatomea, la actividad fotosintética de las diatomeas produce entre un 20% y un 40% del oxígeno de la Tierra.



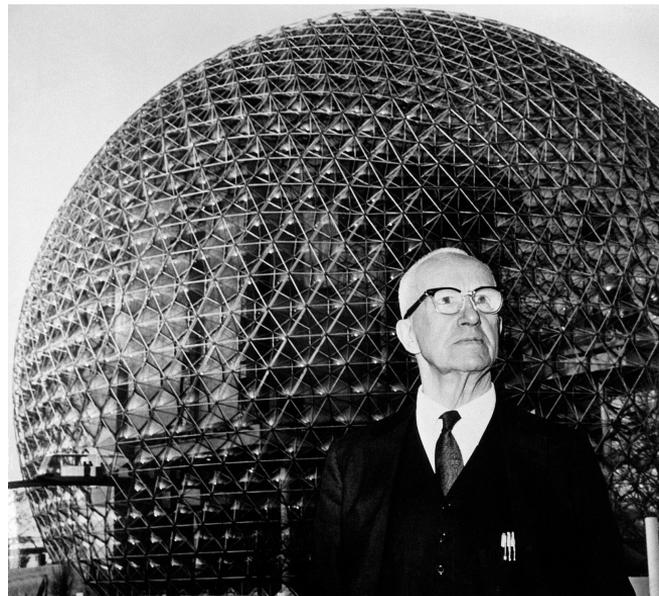
Diatomea, la actividad fotosintética de las diatomeas produce entre un 20% y un 40% del oxígeno de la Tierra.



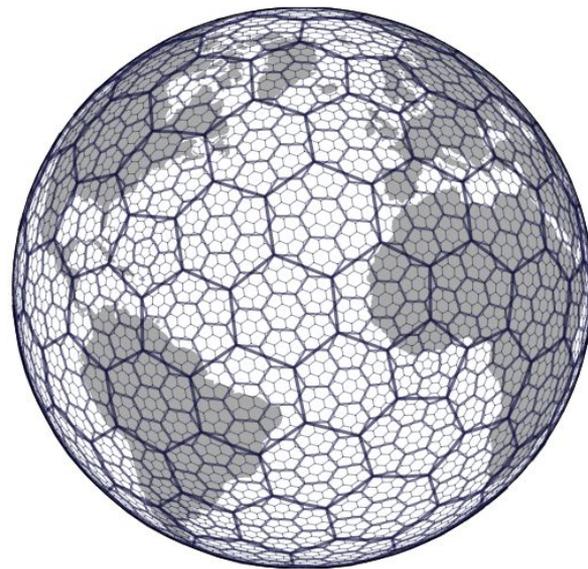
Richard Buckminster Fuller, cúpula geodésica, 1967



Diatomea, la actividad fotosintética de las diatomeas produce entre un 20% y un 40% del oxígeno de la Tierra.

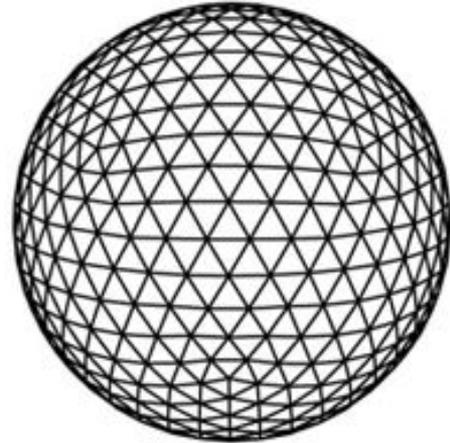
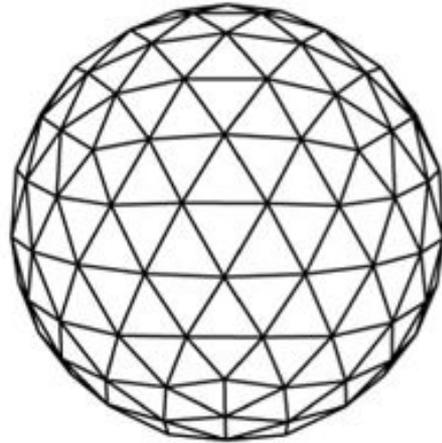
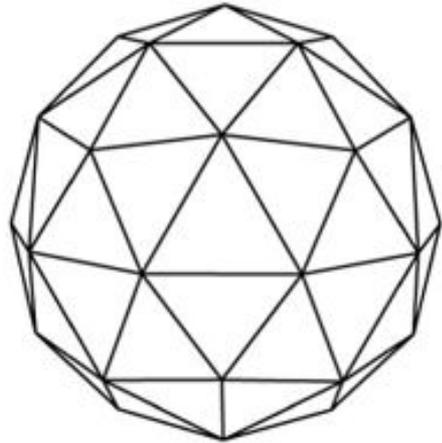
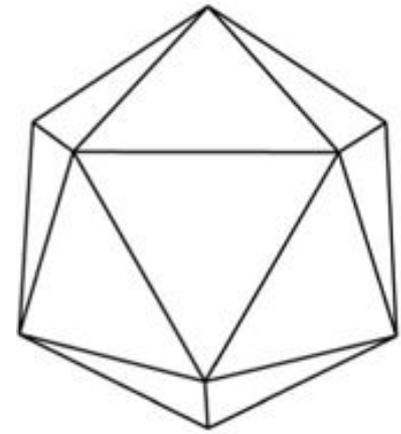


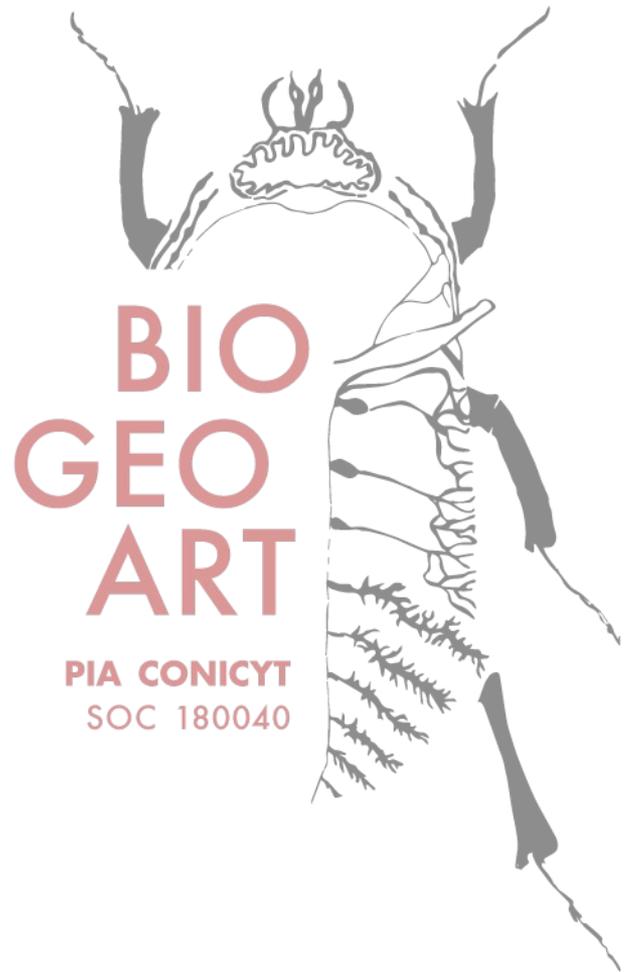
Richard Buckminster Fuller,
cúpula geodésica, 1967



Sistema de división,
grilla de Uber







BIO GEO ART

PIA CONICYT
SOC 180040



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



ucm
UNIVERSIDAD CATOLICA DEL MAULE



PIA
Programa de Investigación
Asociativa



BIO
GEO
ART