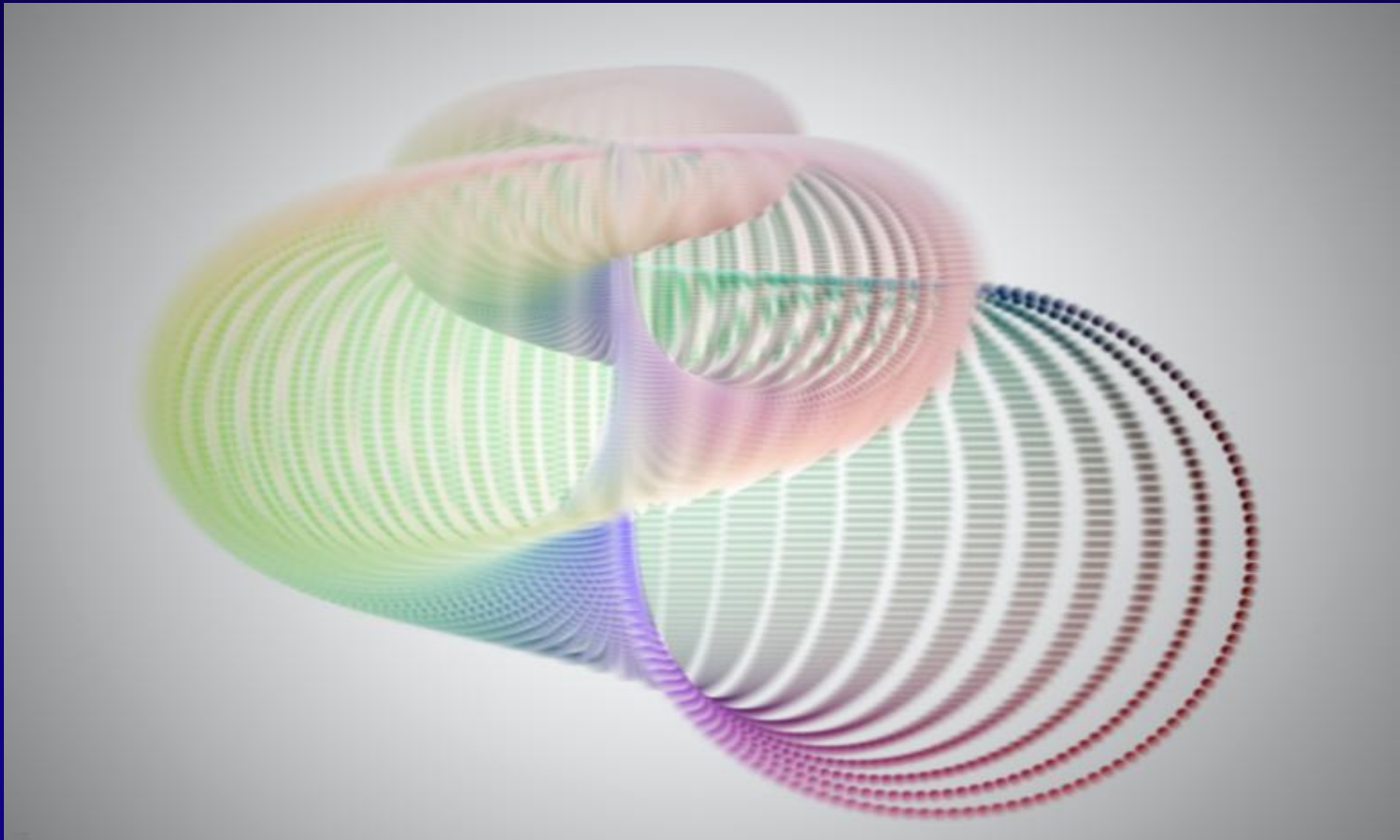


Funciones para las caracolas

xaro nomdedeu moreno



Observa

¿En qué se parecen las formas y figuras de la siguiente exposición?

Exposición



Modela un caracol

¿Cómo crees que es un caracol?

Intenta modelar uno

Caracol



Caracola P



Caracola D



Autosemejanza y gnomones

¿Qué superficies crees que pueden albergar a un caracol, para que crezca sin mudar su exoesqueleto?

Solución

Conos y pirámides

Sus gnomones determinan un crecimiento del tipo

$$C=C_0(1+r)^t$$

Optimización 1

Y, como sabía Dido, a igual perímetro la circunferencia alberga área máxima.

Arrollamiento

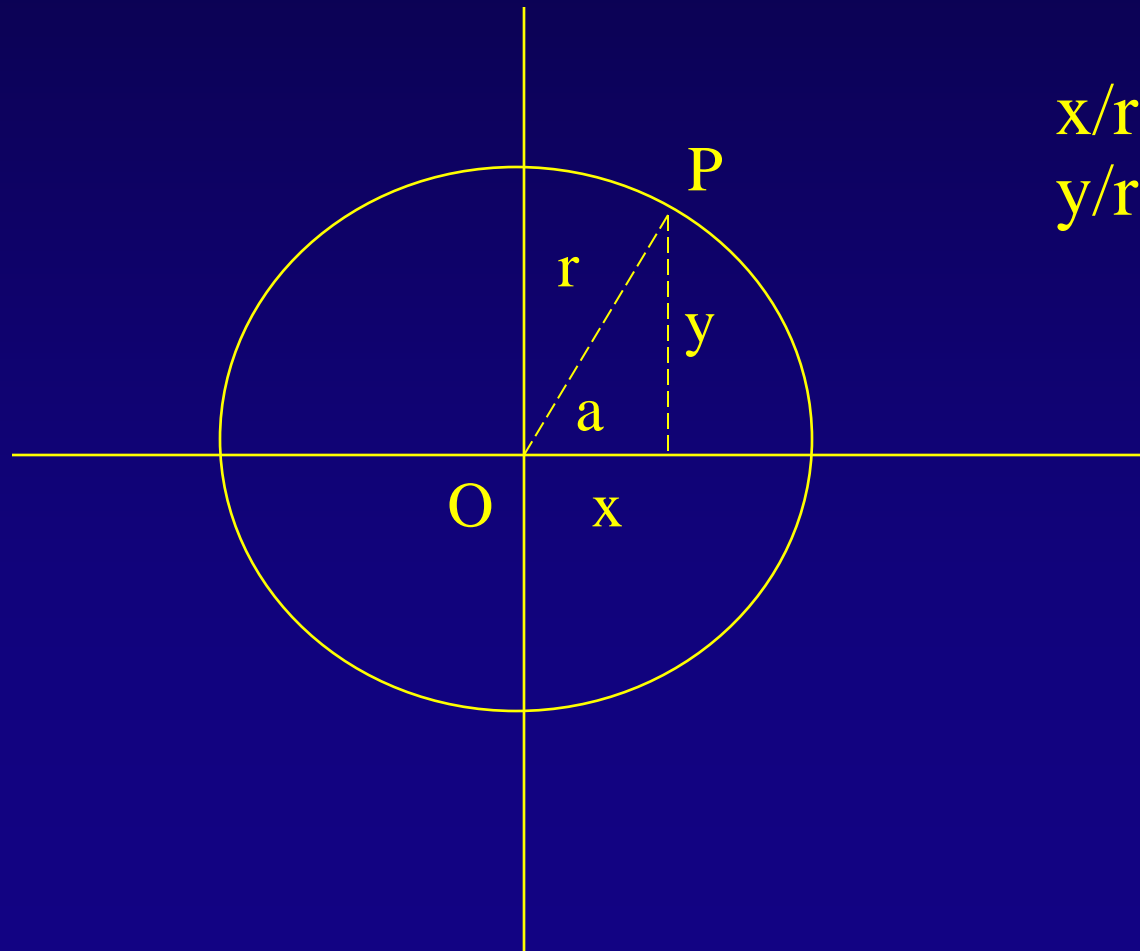
¿Qué forma de concha crees que puede proporcionar al caracol mayor ahorro energético en su estilo de vida?

El arrollamiento es la forma que permite mayor eficacia a los moluscos en general, al extraer el alimento, trasladarse, aprovechar el espacio, ...

Circunferencia

$$OP = r$$

$$x^2 + y^2 = r^2$$



$$\left. \begin{array}{l} x/r = \cos a \\ y/r = \text{sen } a \end{array} \right\}$$

La tortuga

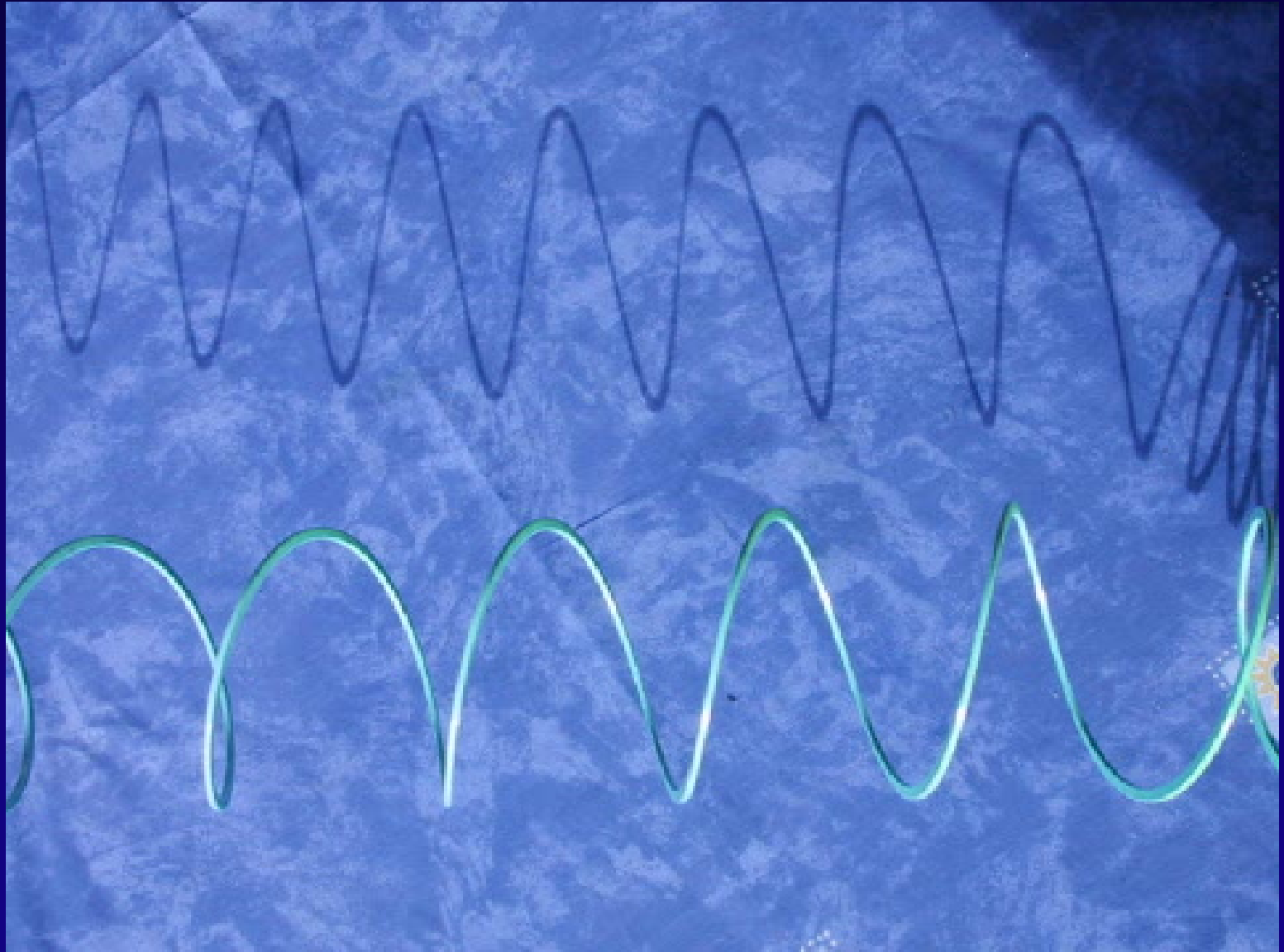
```
Para circunferencia  
Repite 360 [gd 1 av 1]  
fin
```



Tubo



Juguete



Seno

$$y/r = \text{sen } a \longrightarrow y = r \text{ sen } a$$

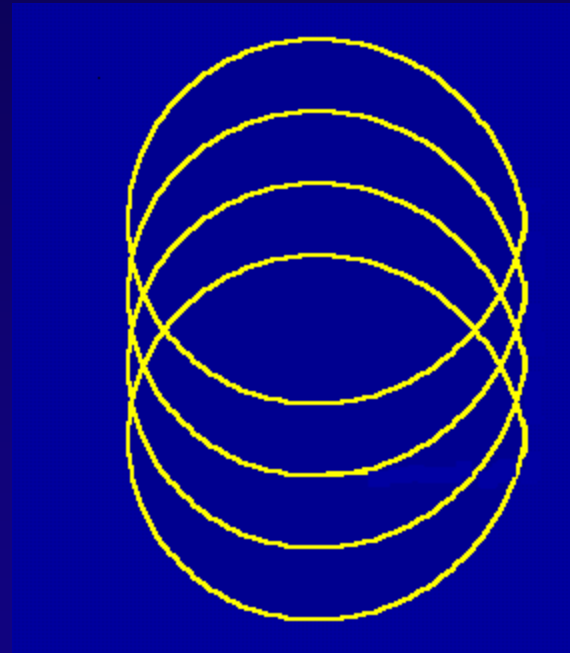


La tortuga

- to seno :t
- pu make "t :t-400 setxy :t 40*sin :t pd
- repeat 1000[make "t :t+1 setxy :t 60*sin :t]
- end

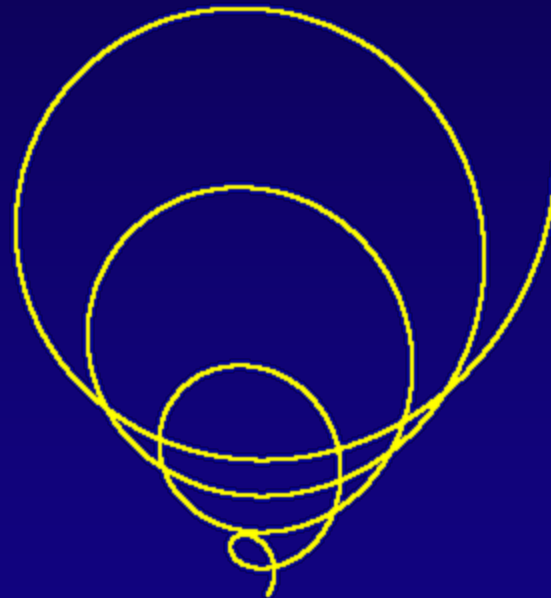
Muelle

```
to helice :t :u
if :t> 1440 [stop]
make "x 100*cos
:t
make "y (100*sin
:t)+(:u*:t)
setxy :x :y
helice :t+2 :u
end
```



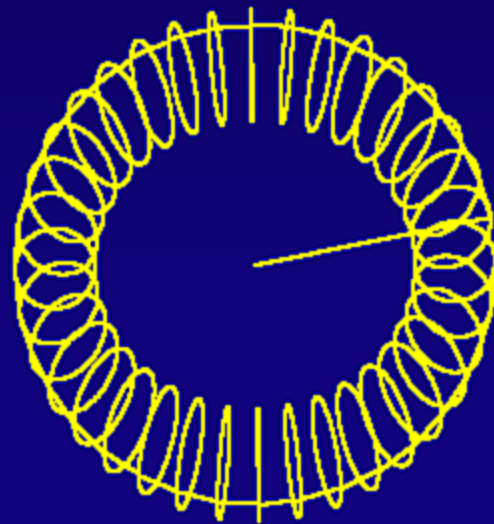
Peonza

```
to peonza :t :u
if :t> 1440 [stop]
make "x
(:t/10)*cos :t
make "y
((:t/10)*sin
:t)+(15*:u*:t)
setxy :x :y
peonza :t+0.01 :u
end
```

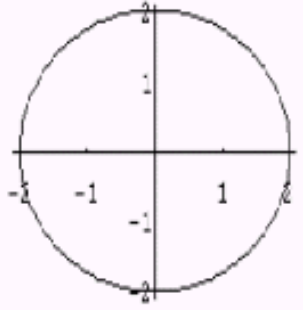
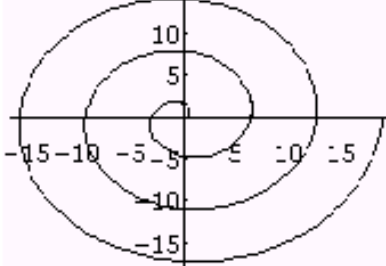
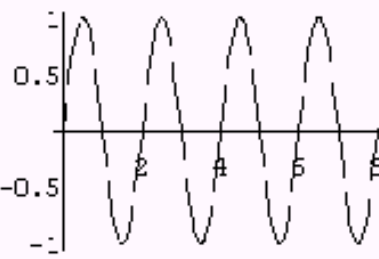



Pulsera

```
to toro :d :r :c :f
repeat 36[ make "f
:f+10 repeat
360[make "c :c+1
make "x (:d +:r*(cos
:c)) *cos :f
make "y (:d +:r*(cos
:c)) *sin :f
make "z :r*sin :c
setxy :x :y+:z]]
end
```

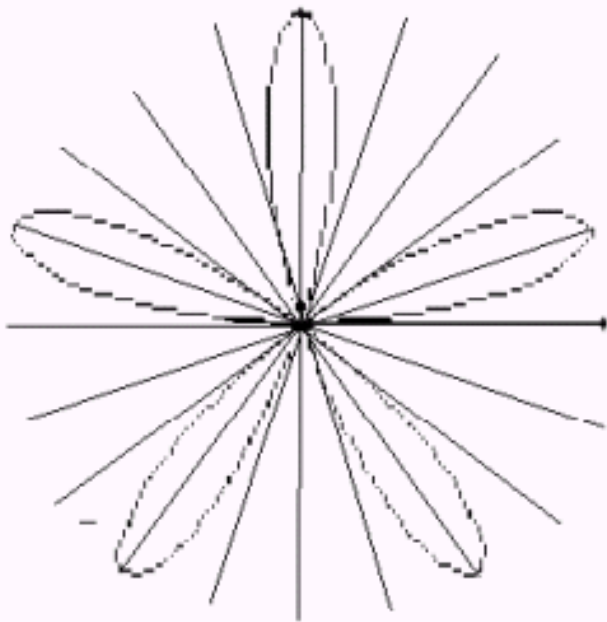


E.F.A.

$\left. \begin{aligned} x &= \cos \theta \\ y &= \text{sen } \theta \\ z &= \theta / 10 \end{aligned} \right\}$ <p>telefónico</p>	$\left. \begin{aligned} x &= \theta \cos \theta \\ y &= \theta \text{sen } \theta \\ z &= \theta \end{aligned} \right\}$ <p>ccrón - cuerda peonza</p>
 <p>Foto frontal del ccrón $x^2 + y^2 = 1$</p> <p>Pues:</p> $\left. \begin{aligned} x &= \cos \theta \\ y &= \text{sen } \theta \end{aligned} \right\} \begin{aligned} x^2 &= \cos^2 \theta \\ y^2 &= \text{sen}^2 \theta \end{aligned} \xrightarrow{+} x^2 + y^2 = 1$ <p>La ecuación de esta curva en polares es: $\rho = 1$.</p>	 <p>Foto frontal de la peonza $\rho = k\theta$</p>
 <p>Foto de perfil del cordón: $v = \text{sen } 5x$</p>	 <p>Foto de perfil de la peonza: $y = x \text{sen } 5x$</p>

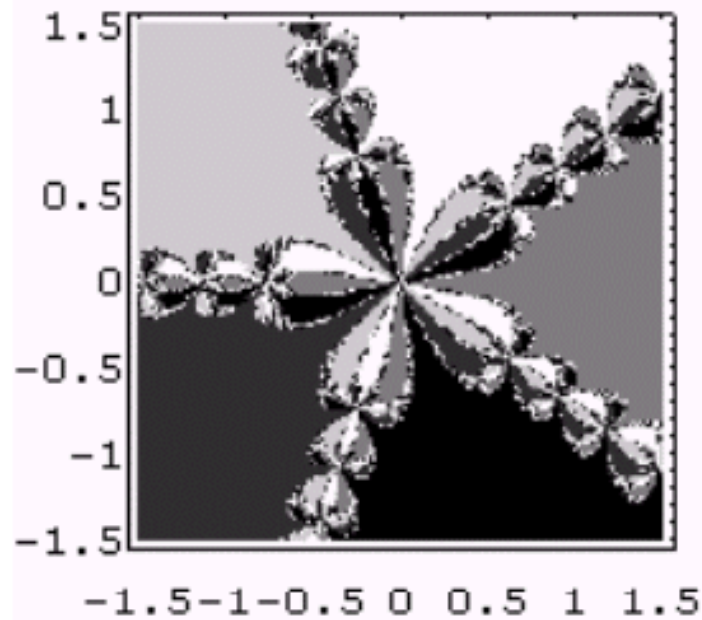
Formas derivadas

$$\rho = \sin 5\theta$$



$$Z / Z^5 + 1 = 0$$

Método Fractal Newton



$$Z / Z^5 + 1 = 0$$

$E(5,2) = E(5,3)$



Curvas en las caracolas

Formas

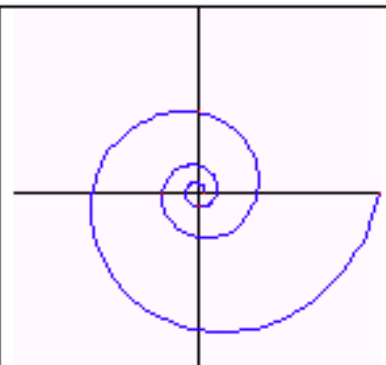
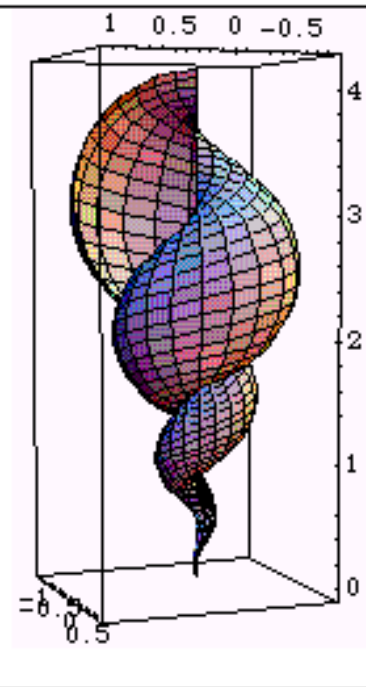
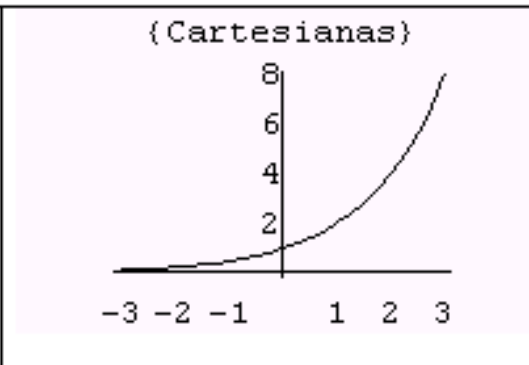


foto frontal de la caracola
en polares: $\rho = k^{\theta}$



gráfica de la ecuación anterior en
cartesianas: $y = k^x$

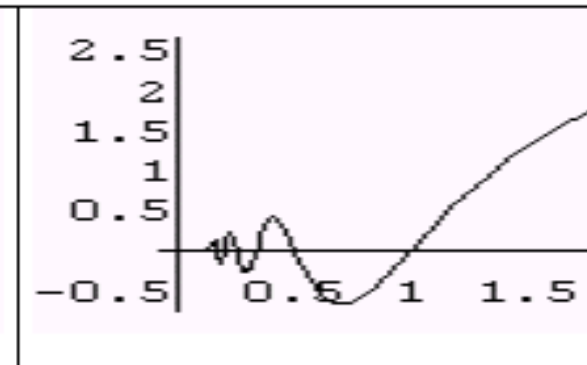


foto de perfil de la caracola:
 $y = x \text{sen}(\Pi/x)$ para $x > 0$

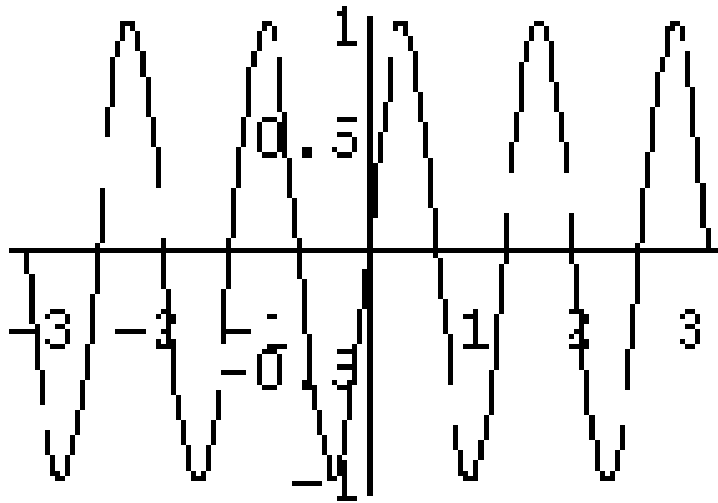
Crecimiento

$$y' = ky \quad y'/y = k \quad \ln y = kx \quad y = e^{kx}$$

Transformaciones geométricas I

¿Cuáles de las siguientes filas producen dos gráficas idénticas?

(Cartesianas)



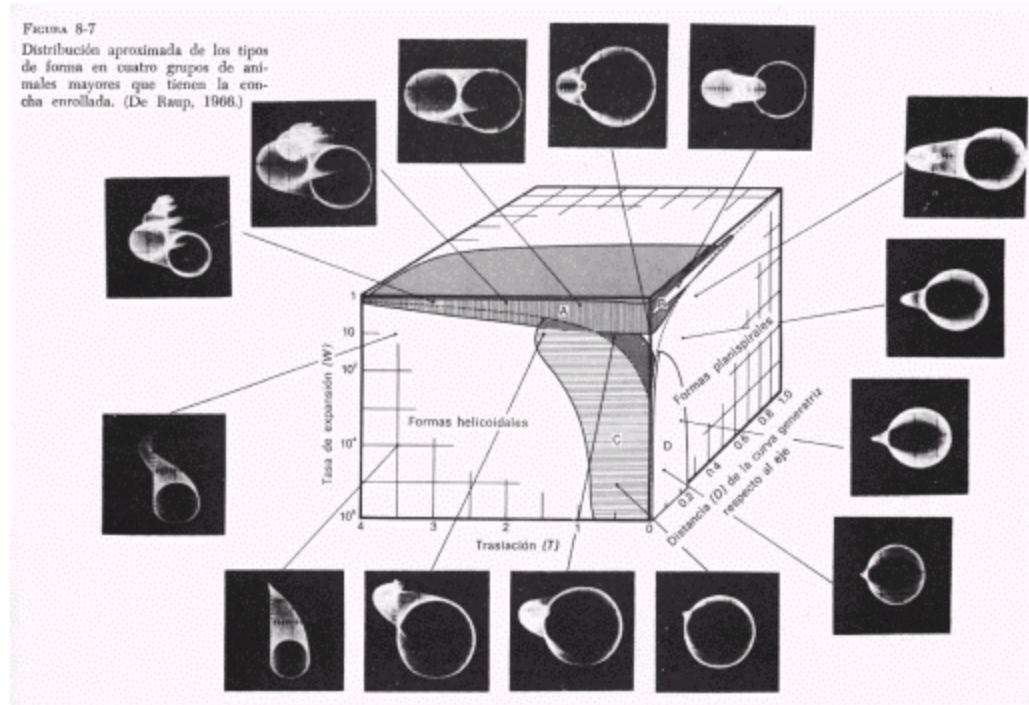
A.-	Escala 1,1 $y = \sin(x)$	Escala 5,2 $y = 2 \sin(5x)$
B.-	Escala 5,1 $y = \sin(x)$	Escala 1,2 $y = 2 \sin(5x)$
C.-	Escala 5,1 $y = \sin(x)$	Escala 1,2 $2y = \sin(5x)$
D.-	Escala 5,2 $y = \sin(x)$	Escala 1,1 $y = 2 \sin(5x)$
E.-	Escala 5,2 $y = \sin(x)$	Escala 1,1 $2y = \sin(5x)$

Con ayuda de Derive o calculadora gráfica

Transformaciones geométricas

II

Que emparentan a las caracolas con las pechinas



$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Contracciones y dilataciones

$$(x', y') \rightarrow (a, b) + (x, y)$$

Desplazamientos

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Giros

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Simetrías

Ecuaciones de las caracolas

Toro modificado por expansión y torsión:

$$X=(d+r (\cos c)) \cos f$$

$$Y=(d+r (\cos c)) \sen f$$

$$Z=u(f/180)+r (\sen c)$$

Con d y r variando en progresión geométrica a medida que crecen los ángulos f y c

Donde u define el “paso de rosca” de las espiras

Programa Logo (I parte)

```
to caracol :u :p :q :f :k
```

```
  Cs
```

```
  (local "d "r "c )
```

```
  make "c 0
```

```
  make "d 1
```

```
  make "r 1
```

```
  pu
```

```
  make "x (:d +:r*(cos :c)) *cos :f
```

```
  make "y (:d +:r*(cos :c)) *sin :f
```

```
  make "z (:u*:f/180)+(:r*(sin :c))
```

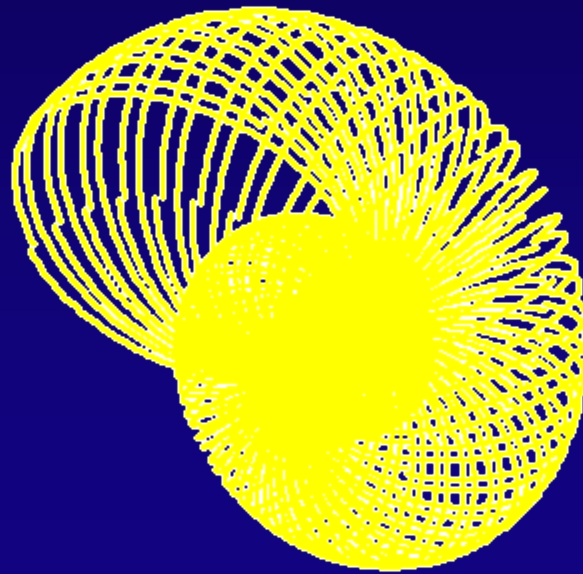
```
  setxy :x :y +:z
```

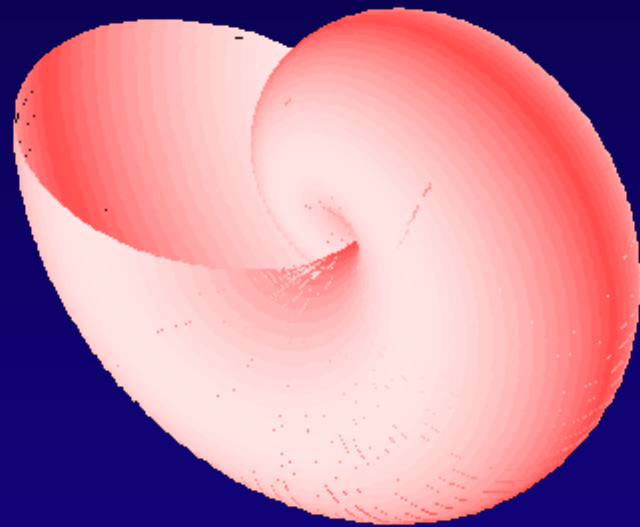
Programa Logo (II parte)

```
repeat :k*360[ make "f :f+2 make "d :d*:p make
  "r :r*:q pu make "x (:d +:r*(cos :c)) *cos :f
make "y (:d +:r*(cos :c)) *sin :f
setxy :x :y+ :z pd repeat 72 [ make "c :c+2
make "x (:d +:r*(cos :c)) *cos :f
make "y (:d +:r*(cos :c)) *sin :f
make "z (:u*:f/180)+(:r*(sin :c))
setxy :x :y+:z]]
end
```

Caracol

1.5 1.005 1.005 60 2.125





Vaqueta



Caracol Moro

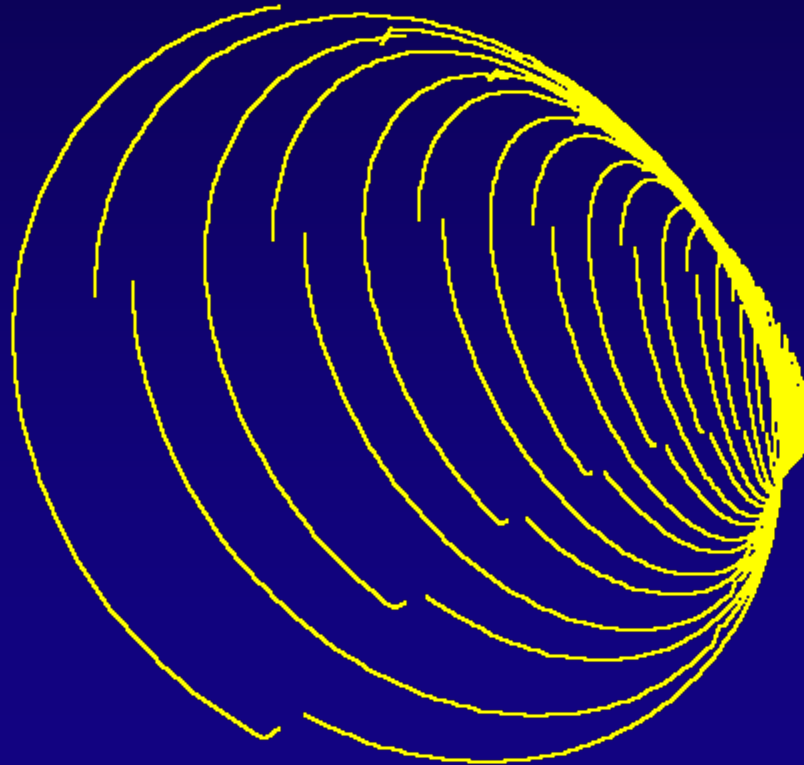


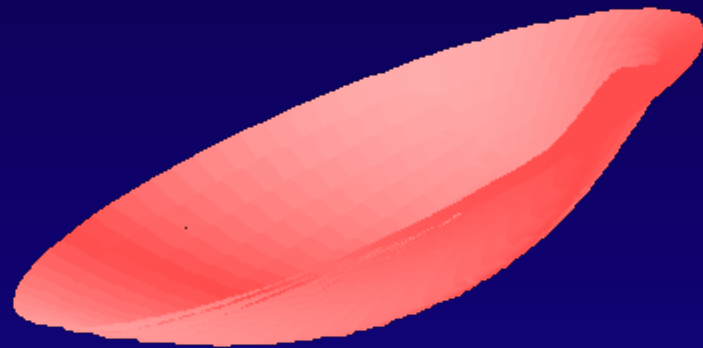
Fósil



Pechina

1.5 1.05 1.05 -45 0.3



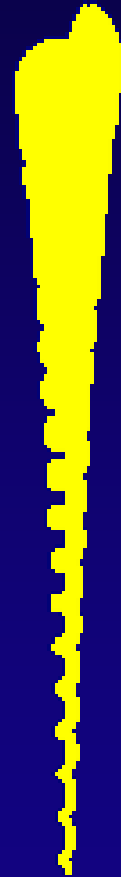


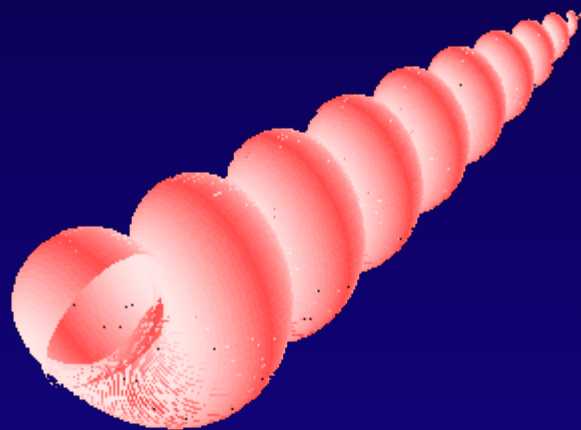
Almeja



Caracola

6 1.0006 1.0006 60 9.5





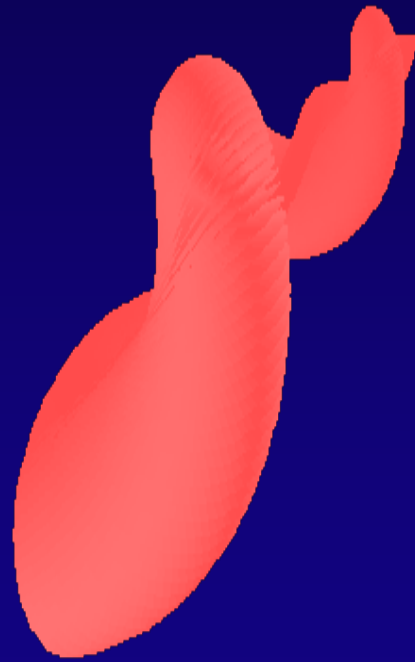
Turritella

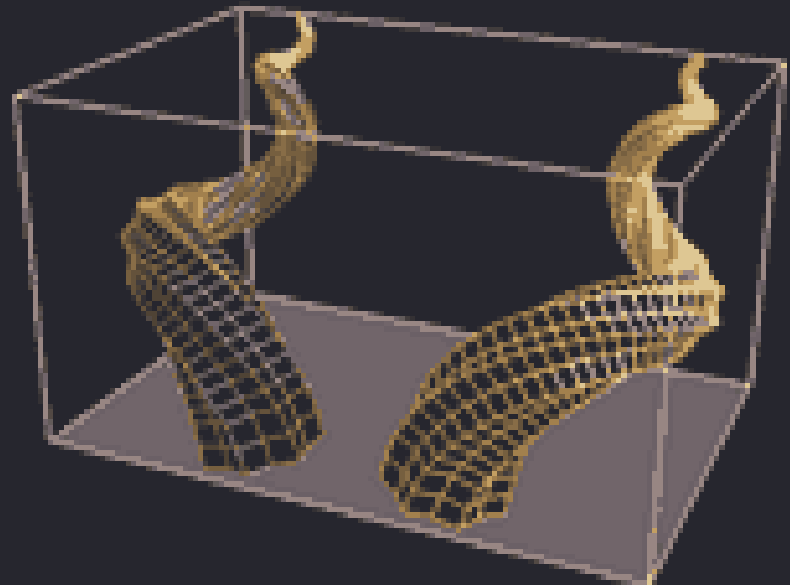
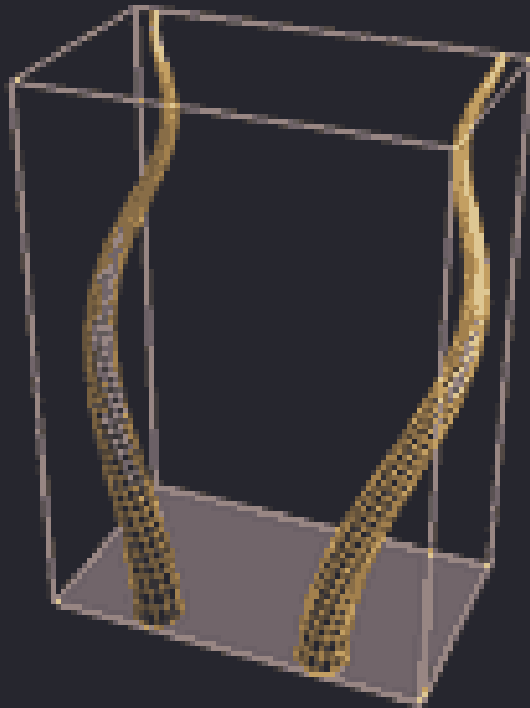


Cuerno

50 1.005 1.005 60 2







EEDP

Trayectoria principal crecimiento:

$$\left[\frac{\partial^2}{\partial \phi^2} + \Omega \frac{\partial}{\partial \phi} - \zeta^2 - \Omega \zeta \right] T(\phi) = 0$$

$$\Omega = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_2 & 0 \\ 0 & 0 & \mu \end{pmatrix}$$

$$\zeta = \begin{pmatrix} \alpha & -1 & 0 \\ 1 & \alpha & 0 \\ 0 & 0 & \alpha \end{pmatrix}$$

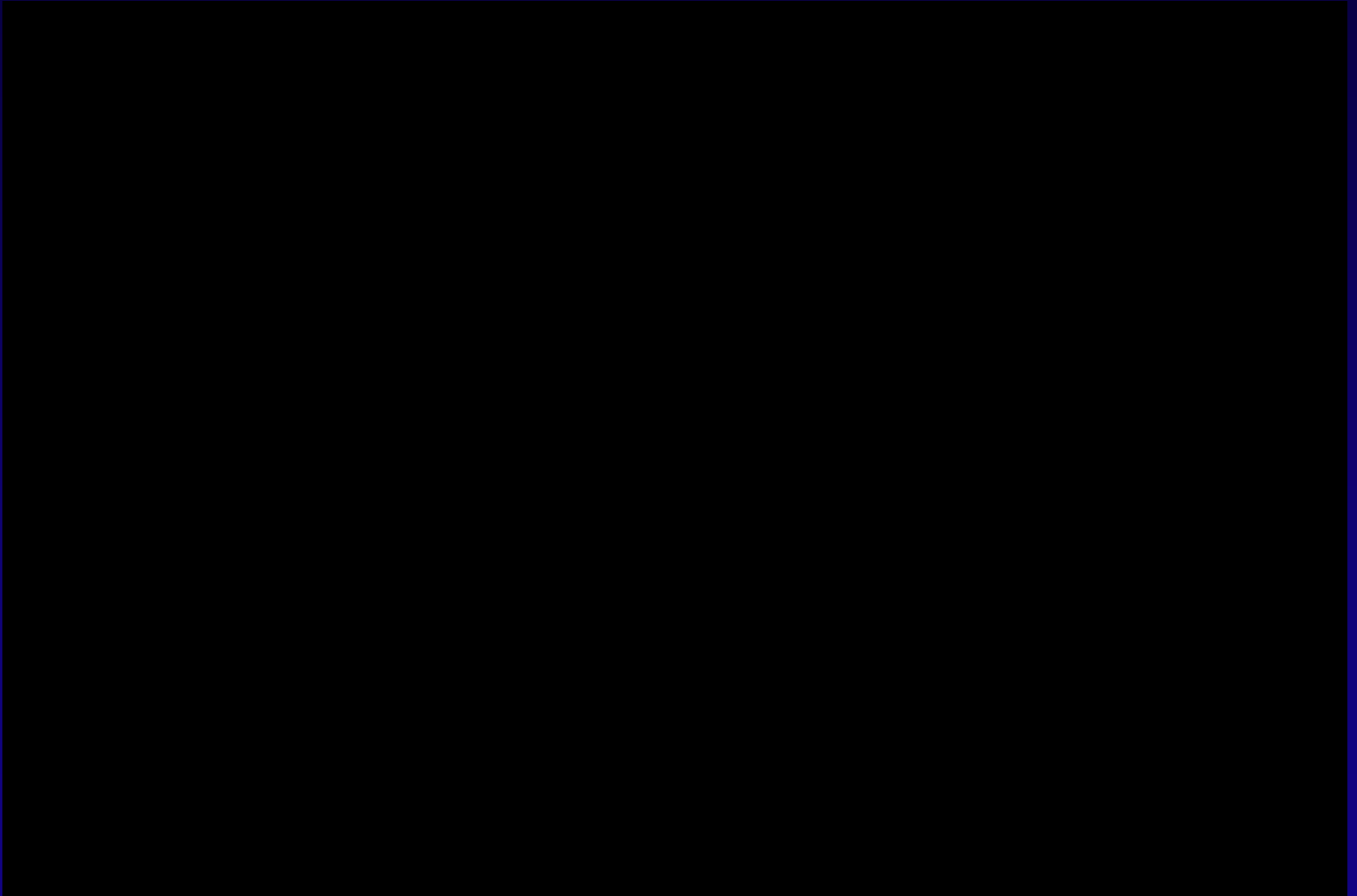
La Iso geometría explica

- Equivalencia entre las cuádricas y las conoespirales . Todas ellas son “isoesferas”
- Forma y crecimiento de las conchas.
- Nueva cosmología
- Nueva fuente de energía

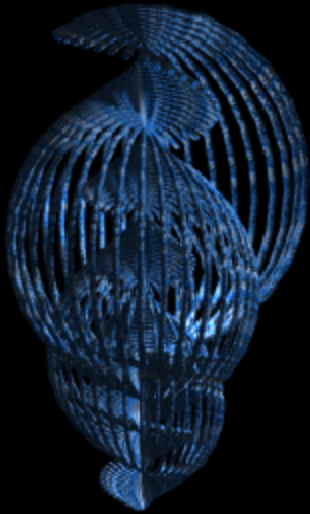
L-System

- Basado en LOGO
- Generador de formas complejas
- Simulador del crecimiento de los seres vivos (cuernos)
- Generador de fractales (concha en movimiento)
- Web

Fractal I



Fractal II



Alumnado

Sanja Dabic´

Siniša Mrkonjic

Manuel Linares

David Serrano

Mireia Ballester

Anna Ballester

Tamara Herrero

José M^a Cano

Carolina Baena

Daniel Fernández

Carmen Moreda

Paqui Pérez

Javier Juan

María Jiménez

Raquel Ruiz

Raúl Roca

Estela Ventura

Cristina Hurtado

Bibliografía

LOGO: www.Softronix.comhttp://www.csu.edu.au/complex_systems/tutorial2.html

L-SYSTEM: http://algorithmicbotany.org/virtual_laboratory/

ISOGEOMETRÍA: www.i-b-r.org/ir00013.htm#Titles1

FRACTAL:

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/ESCA.51.g.D/display.html>

CONCHAS: <http://www.conchology.uunethost.be/cyberconchology/gastropoda.html>

<http://www.conchology.uunethost.be/cyberconchology/bivalvia.html>

OTRAS CURVAS FAMOSAS:

<http://www-groups.dcs.st-andrews.ac.uk/%7Ehistory/Curves/Curves.html>

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN

VOLVER