Actividad 8: Iniciandose en Computo Simbolico con Maxima

Martin Alejandro Paredes Sosa

Abril, 2016

1. Introducción

2. Geometria en tres dimensiones

Esta sección consta en enseñarnos herramientas para geometria tridimensional.

2.1. Vectores y Algebra lineal

En maxima hay forma de realizar operaciones con vectores, como es el producto punto y el producto cruz.

```
(%i1)  a: [6,2,5];
       b: [8,-3,0];
       a.b;
       load(vect);
       express(a~b);
       c: [-5,2,9];
       express(a.(b~c));
```

(%o1) $[6, 2, 5]$

(%o2) $[8, 3, 0]$

(%o3) 42

(%o4) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/vector/vect.mac$

(%o5) $[15, 40, 34]$

(%o6) $[5, 2, 9]$

(%o7) 301

2.2. Lineas, Planos y Superficies Cuadraticas

Con maxima se pueden definir ecuaciones de planos y superficies, con el objetivo de poder visualizarlos.

```
(%i1)  load(draw);
       ellips1: x^2/3+0.5*x*y+z   = 0;
       draw3d(enhanced3d = true,
              palette = [cyan,blue,cyan],
              implicit(ellips1, x,-100,100, y,-100,100, z,-100,100)
```

(%o1) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/draw/draw.lisp$

(%o2) $z + 0.5\,x\,y + \frac{x^2}{3} = 0$

(%o3) $[\mathrm{gr3d}\,(implicit)]$

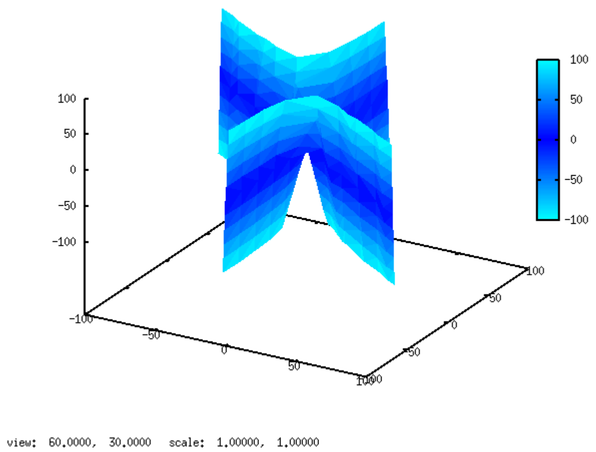

Figura 1: Grafica de la superficie $z + 0.5\,x\,y + \frac{x^2}{3} = 0$

2.3. Funciones Vectoriales

Maxima nos permite trabajar con funciones vectoriales como graficar, parametrizar y realizar operaciones con ellas.

(%i1)
```
load(draw);
load(eigen);
load(vect);
draw3d(parametric(cos(t),cos(4*t),-sin(t),t, -4,4));
r(t) := [cos(t), sin(t), t];
float(r(1));
limit(r(t),t,2);
limit(r(t),t, 2, plus);
limit(r(t), t,3,minus);
define(rp(t), diff(r(t),t));
float(rp(1));
define( T(t), trigsimp( uvect( rp(t) ) ) );
define(Tp(t), diff( T(t), t));
define( N(t), trigsimp( uvect( Tp(t) ) ) );
express(T(t)~N(t));
define(B(t),trigsimp(%));
float(B(1));
```

(%o1) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/draw/draw.lisp$

(%o2) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/matrix/eigen.mac$

(%o3) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/vector/vect.mac$

(%o4) $[\mathrm{gr3d}\,(parametric)]$

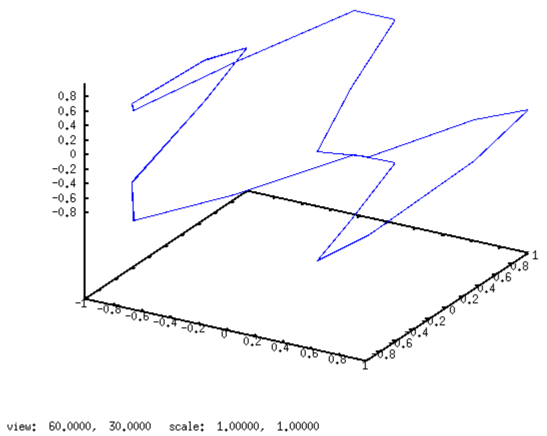

Figura 2: Trayectoria descrita por $(cos(t), cos(4*t), -sin(t))$ donde $t \in [-4, 4]$

(%o5) $\mathrm{r}\,(t) := [\cos(t), \sin(t), t]$

(%o6) $[0.5403023058681398, 0.8414709848078965, 1.0]$

(%o7) $[\cos(2), \sin(2), 2]$

(%o8) $[\cos(2), \sin(2), 2]$

(%o9) $[\cos(3), \sin(3), 3]$

(%o10) $\mathrm{rp}(t) := [\sin(t), \cos(t), 1]$

(%o11) $[0.8414709848078965, 0.5403023058681398, 1.0]$

(%o12) $\mathrm{T}(t) := [\frac{\sin(t)}{\sqrt{2}}, \frac{\cos(t)}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}]$

(%o13) $\mathrm{Tp}(t) := [\frac{\cos(t)}{\sqrt{2}}, \frac{\sin(t)}{\sqrt{2}}, 0]$

(%o14) $\mathrm{N}(t) := [\cos(t), \sin(t), 0]$

(%o15) $[\frac{\sin(t)}{\sqrt{2}}, \frac{\cos(t)}{\sqrt{2}}, \frac{\sin(t)^2}{\sqrt{2}} + \frac{\cos(t)^2}{\sqrt{2}}]$

(%o16) $\mathrm{B}(t) := [\frac{\sin(t)}{\sqrt{2}}, \frac{\cos(t)}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}]$

(%o17) $[0.5950098395293859, 0.3820514243700897, 0.7071067811865475]$

2.4. Longitud de Arco y Curvatura

En maxima nos permite realizar las operaciones para calcular estas cualidades de ecuaciones paramétricas.

```
(%i1)  r(t) := [t, cos(t), sin(t)];
       rp(t) := [1,-sin(t), cos(t)];
       Tp(t) := [0,-cos(t), sin(t)]/sqrt(2);
       sqrt(Tp(t) . Tp(t))/sqrt(rp(t).rp(t));
       trigsimp(%);
       define(kappa(t),%);
       integrate(r(t),t);
       g(t) := [2*t,3*sin(t),3*cos(t)];
       define(gp(t) , diff(g(t),t));
       integrate(trigsimp(sqrt(gp(t).gp(t))),t,0,2*%pi);
       romberg(sqrt(gp(t).gp(t)),t,0,2*%pi);
```

(%o1) $\mathrm{r}(t) := [t, \cos(t), \sin(t)]$

(%o2) $\mathrm{rp}(t) := [1, \sin(t), \cos(t)]$

(%o3) $\mathrm{Tp}(t) := \frac{[0, \cos(t), \sin(t)]}{\sqrt{2}}$

(%o4) $\frac{\sqrt{\frac{\sin(t)^2}{2} + \frac{\cos(t)^2}{2}}}{\sqrt{\sin(t)^2 + \cos(t)^2 + 1}}$

(%o5) $\frac{1}{2}$

(%o6) $\kappa\left(t\right):=\frac{1}{2}$

(%o7) $[\frac{t^2}{2},\sin\left(t\right),\cos\left(t\right)]$

(%o8) $\mathrm{g}\left(t\right):=[2\,t,3\sin\left(t\right),3\cos\left(t\right)]$

(%o9) $\mathrm{gp}\left(t\right):=[2,3\cos\left(t\right),3\sin\left(t\right)]$

(%o10) $2\,\sqrt{13}\,\pi$

(%o11) 22.65434679827795

3. Funciones de varias varibles

Maxima tiene la habilidad de trabajar con funciones de varias varibles, así como graficarlas.

```
(%i1)  load(draw);
       f(x,y) := (5*x^2-2*y^2)^0.25;
       draw3d(explicit(f(x,y),x,-5,5,y,-5,5));
```

(%o1) $/usr/share/maxima/5.34.1/share/draw/draw.lisp$

(%o2) $\mathrm{f}\left(x,y\right):=\left(5\,x^2 2\,y^2\right)^{0.25}$

(%o3) $[\mathrm{gr3d}\left(explicit\right)]$

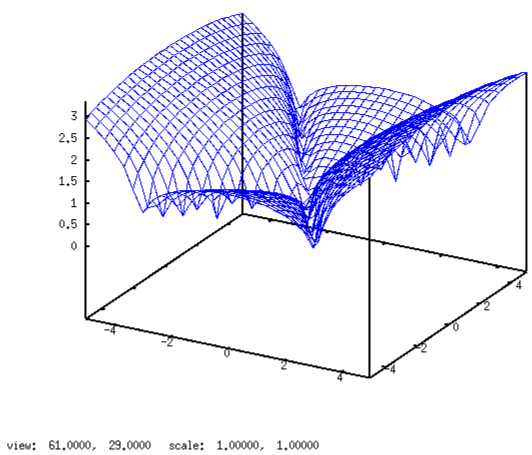

Figura 3: Superficie $f(x,y)=(5*x^2-2*y^2)^0.25$

```
(%i4)  draw3d(enhanced3d = true,
              explicit(f(x,y),x,-5,5,y,-5,5),
              palette = [green,blue,cyan,red]);
```

: (%o4) $[\mathrm{gr3d}\left(explicit\right)]$

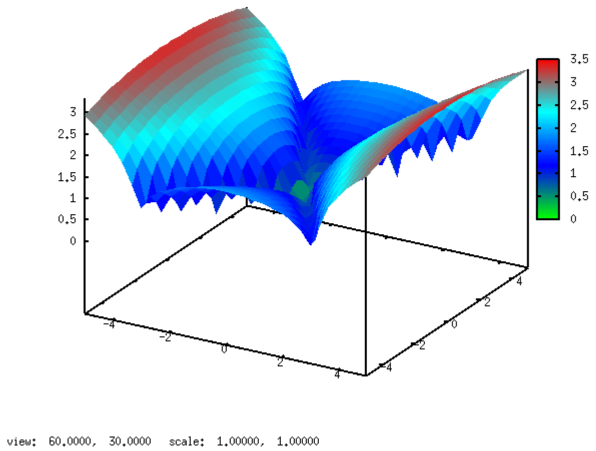

Figura 4: Superficie $f(x, y) = (5 * x^2 - 2 * y^2)^0.25$

```
(%i5)  draw3d(explicit(f(x,y),x,-5,5,y,-5,5),
           contour_levels = 20,
           contour        = map);
```

(%o5) [gr3d $(explicit)$]

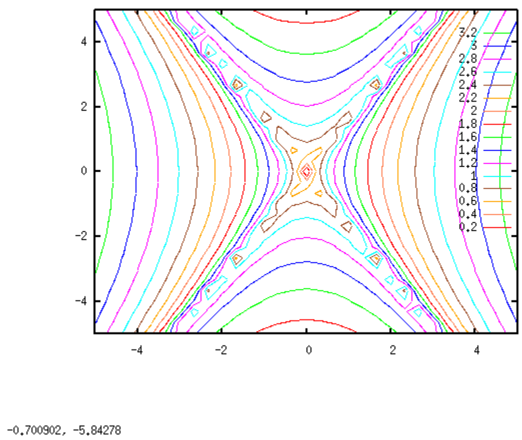

Figura 5: curvas de nivel de $f(x, y) = (5 * x^2 - 2 * y^2)^0.25$

```
(%i6)  draw3d(enhanced3d = true,
            explicit(f(x,y),x,-5,5,y,-5,5),
            contour_levels = 20,
            contour = surface,
            palette = [green,blue,cyan,red],
            surface_hide = true);
```

(%o6) [gr3d $(explicit)$]

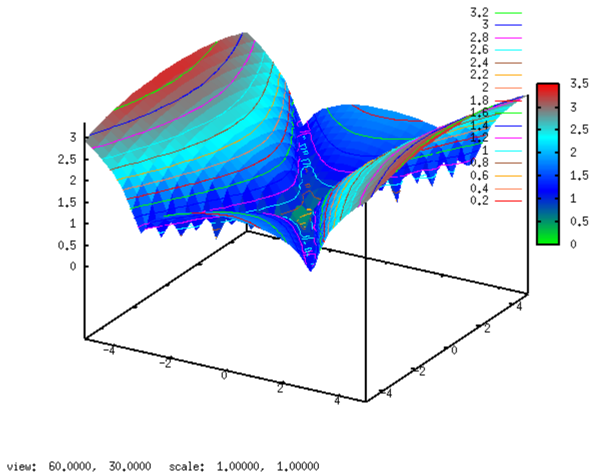

Figura 6: Superficie $f(x, y) = (5 * x^2 - 2 * y^2)^0.25$