

ANÁLISIS MATEMÁTICO III — 2009
Guía para realizar gráficos en la computadora

Objetivos: graficar algunas curvas y superficies paramétricas y funciones en \mathbb{R}^3 utilizando la computadora. Para realizar estos gráficos usaremos dos métodos:

- algunos comandos básicos de un software de fácil aplicación (**gnuplot**);
- página web interactiva.

1. Gráficos de funciones en el espacio

1.1. Usando gnuplot

Este programa será llamado desde una consola. Luego de abrir una consola escribir los siguientes comandos seguidos de la tecla **enter**:

```
gnuplot
```

Un primer comando y de gran utilidad es:

```
help
```

La sintaxis general para graficar funciones de \mathbb{R}^2 en \mathbb{R} es:

```
splot [xmín : xmáx] [ymín : ymáx] [zmín : zmáx] z(x, y)
```

Por ejemplo, graficar un paraboloides:

```
splot [-1 : 1] [-1 : 1] [0 : 1] x ** 2 + y ** 2
```

Graficar un cono y el casquete superior de una esfera, respectivamente:

```
splot [-1 : 1] [-1 : 1] [0 : 1] sqrt(x ** 2 + y ** 2)
```

```
splot [-1 : 1] [-1 : 1] [0 : 1] sqrt(1 - x ** 2 - y ** 2)
```

Otros comandos útiles de gnuplot:

```
set xlabel "x" (colocar un rótulo al eje x)
```

```
set ylabel "y" (colocar un rótulo al eje y)
```

```
set isosamples 40, 40 (modificar la grilla en x y en y)
```

```
set hidden3d (opacar la superficie)
```

`set grid` *(dibujar una grilla en el plano xy)*
`set ticslevel 0` *(desplazar el plano xy para mejorar la visualización)*
`set samples 600, 600` *(“suavizar el gráfico”)*
`set contour` *(dibujar curvas de nivel en el plano xy)*
`set contour surface` *(dibujar “curvas de nivel” sobre la superficie)*
`set contour both` *(dibujar curvas de nivel en la superficie y en el plano xy)*

Ejercicio: graficar la función $z(x, y) = \sin(x) * \cos(y)$ donde $(x, y) \in [-3, 3] \times [-3, 3]$.

1.2. Usando una página web (modo interactivo)

Abrir un navegador (Mozilla, Explorer, etc.) e ingresar a la siguiente página web:
www.livephysics.com/ptools/online-3d-function-grapher.php

Ejercicio: usando esta página web interactiva graficar las funciones anteriores.

2. Gráficos de curvas y superficies definidas paramétricamente

2.1. Usando gnuplot

`set parametric` *(modo paramétrico, los parámetros son u y v)*
`unset parametric` *(salir del modo paramétrico)*

En general `unset` sirve para abandonar un modo o estilo.

La sintaxis general para graficar curvas y superficies biparamétricas es:

`plot` $[u_{\min} : u_{\max}] [v_{\min} : v_{\max}] [x_{\min} : x_{\max}] [y_{\min} : y_{\max}] [z_{\min} : z_{\max}] x(u, v), y(u, v), z(u, v)$

En el caso de curvas utilizar sólo un parámetro.

Por ejemplo:

`plot` $[0 : 10] [:] [:] [:] [:] u, \sin(u), \cos(u)$

Ejercicio: graficar las curvas paramétricas del ejercicio 1, práctico 2.

```
set size 0.7, 1
```

(adaptar las escalas del gráfico)

Graficar la esfera usando dos parámetros:

```
splot [0 : 2 * pi] [0 : 2 * pi] [-1 : 1] [-1 : 1] [-1 : 1] cos(u) * cos(v), sin(u) * cos(v), sin(v)
```

Graficar el cilindro $x^2 + y^2 = 4$

```
splot [0 : 2 * pi] [-5 : 5] [-2 : 2] [-2 : 2] [-5 : 5] 2 * cos(u), 2 * sin(u), v
```

Graficar el plano $x + 2y + z = 0$

```
splot [-5 : 5] [-5 : 5] [:] [:] [:] u, v, -u - 2 * v
```

Ejercicio: graficar la intersección del cilindro y el plano como en el ejercicio 11, del práctico 1. Para graficar dos o más superficies se deben escribir una a continuación de la otra, separadas por coma.

2.2. Usando una página web (modo interactivo)

Abrir un navegador (Mozilla, Explorer, etc.) e ingresar a las siguientes páginas web:

cs.jsu.edu/~leathrum/Mathlets/parasurf.html

cs.jsu.edu/~leathrum/Mathlets/parasurf.html#applettop