

Gráficos 2D

- Sentença *plot*: varias formas
- Representa os elementos do vector x fronte ao n° de compoñente: $plot(x)$
- Se x e y son vectores co mesmo n° de elementos, representa y fronte a x : $plot(x, y)$

- Indicando propiedades do gráfico:

$plot(x, y, 'r-*')$

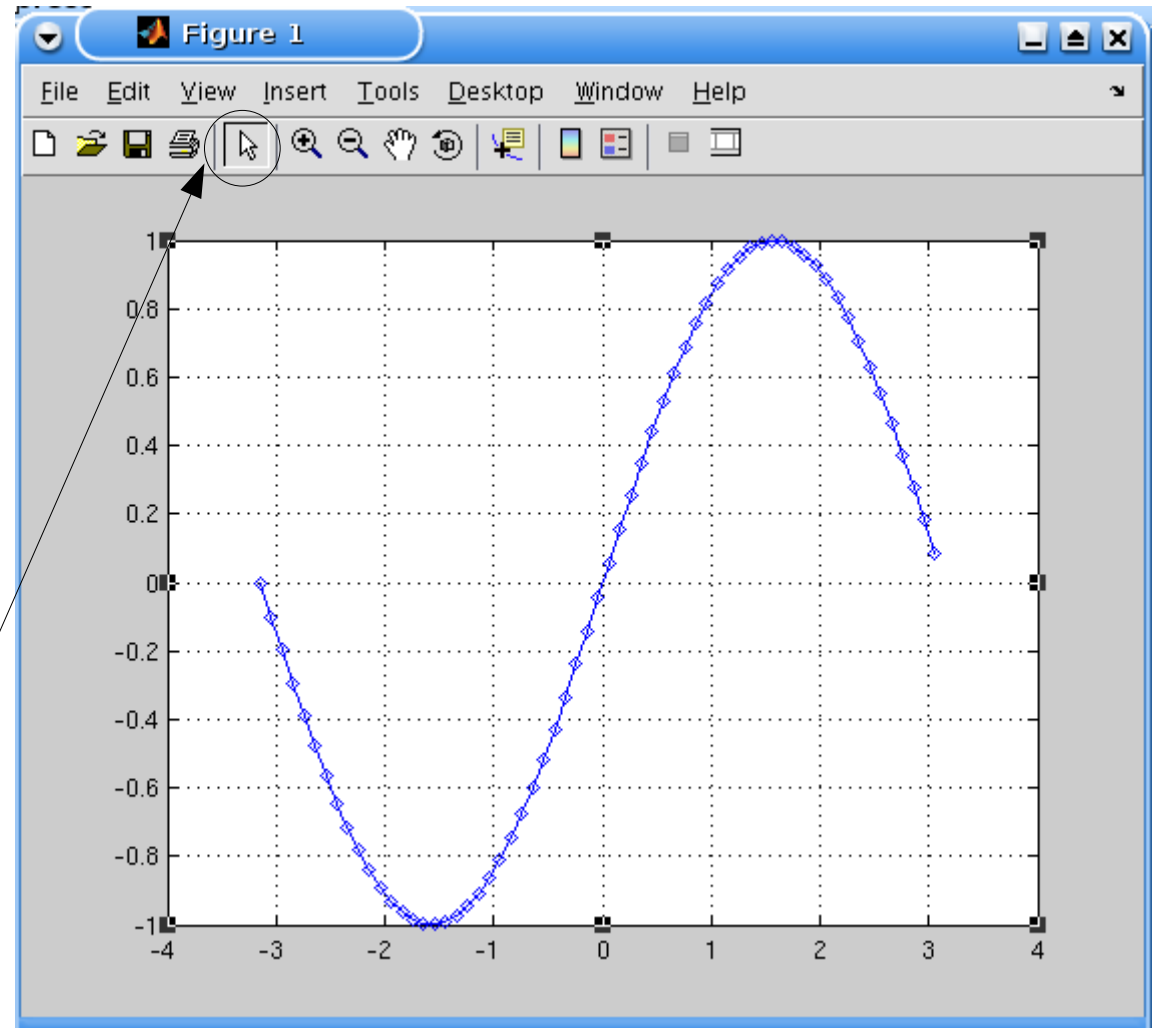
r =red, $-$ = liña, $*$ =punto con forma de asterisco

- Se a é unha matriz, $plot(a)$ representa cada columna como unha gráfica distinta (e cores distintas)
- Podes representar varias gráficas no mesmo *plot*:

$plot(x, \sin(x), 'bs-', x, \cos(x), 'or-', x, x.^2, 'vg-')$

Ventá de figuras

- Como en Maple, non é necesario nin eficiente saber tódalas opcións (cores, tipos de liña e punto, propiedades dos eixos, etc.). Pódense modificar na ventá do plot



Exportación de figuras a ficheiros de imaxe

- Manualmente: gardar ou imprimir en ventá de figura.
- Automáticamente dende ventá de comandos ou dende programa: función *print*.
- A arquivo en formato encapsulado postscript (EPS):
print('-depsc','arquivo.eps');
- Formato portable network graphics (PNG):
print('-dpng','arquivo.png');
- Formato PDF: *print('-dpdf','arquivo.pdf');*
- Formato TIFF: *print('-dtiff','arquivo.tif')*
- Formato JPEG: *print('-djpeg','arquivo.jpg')*

Representación de funciones (expresión analítica)

- Función *ezplot*:

ezplot('función', [min, max])

ezplot('función'): en $[-2\pi, 2\pi]$

Ex: *ezplot('exp(-x^2)*sin(x)', [0,2*pi]), ezplot('sin(x)')*

- Función *fplot*:

fplot(@(x) x.^2,[min max])

- Función anónima con operaciones componente a componente: *.* ./ .^*

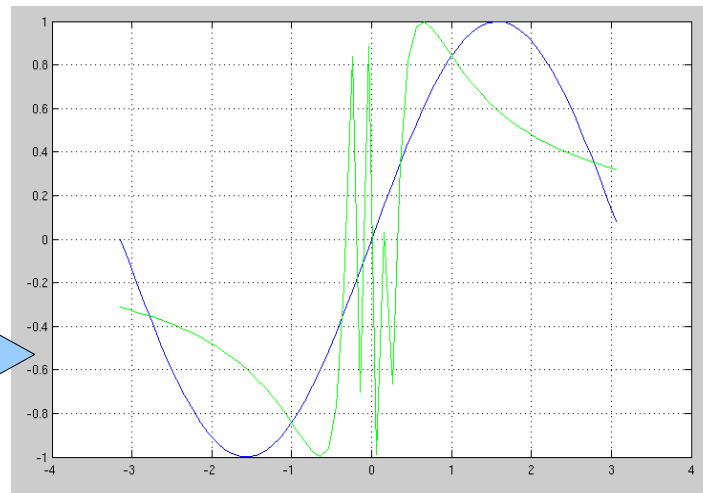
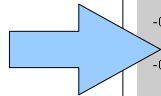
Comandos relacionados

- *xlabel('título eixo X')*, ídem con *ylabel*
- *title('título do gráfico')*
- *clf*: borra a gráfica actual
- *figure(2)*: crea unha nova ventá de figura
- *hold on*: permite representar unha gráfica mantendo a(s) anterior(es); *hold off*: desactiva isto
- *axis([xmin xmax ymin ymax])*: establece rangos en ambos eixos
- *axis equal*: igual lonxitude para a unidade en X e Y
- *axis square*: figura cadrada e non rectangular
- *grid on (off)*: pon (quita) o enreixado; *grid*: conmuta

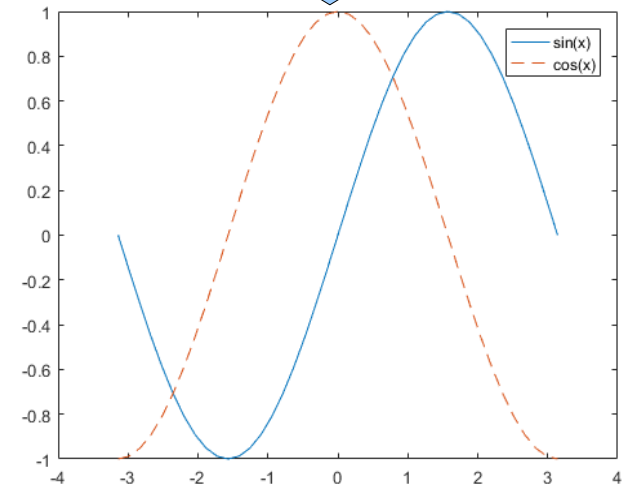
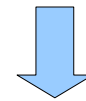
Múltiples gráficas na mesma ventá

- Con *hold on*:
- Comando *legend*:

```
clf  
x=-pi:0.1:pi;  
y=sin(x);  
z=sin(1./x);  
plot(x,y)  
grid on  
plot(x,z,'g')  
plot(x,y)  
grid on  
hold on  
plot(x,z,'g')
```



`legend({'gráfica1' 'gráfica2'},
'location', 'northwest')`
Outras *location*: *east, southwest,...*



Múltiples gráficas en distintas sub-ventás

- Crea unha matriz de figuras (2x2, 3x2, ...)

subplot(filas,columnas,actual)

- A 1ª ejecución de subplot crea a matriz (sen figuras) e crea a figura (1,1). Execútase unha vez por cada figura, e crea a figura actual ($1 \leq actual \leq filas * columnas$)

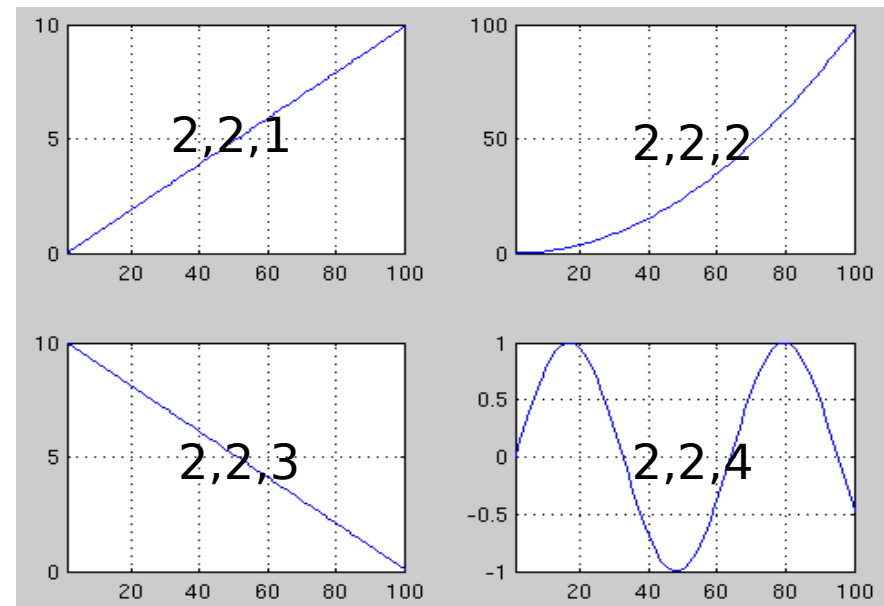
```
x=0:0.1:10;y=x.^2;z=10-x;  
t=sin(x);
```

```
subplot(2,2,1); plot(x)
```

```
subplot(2,2,2); plot(y)
```

```
subplot(2,2,3); plot(z)
```

```
subplot(2,2,4); plot(t)
```



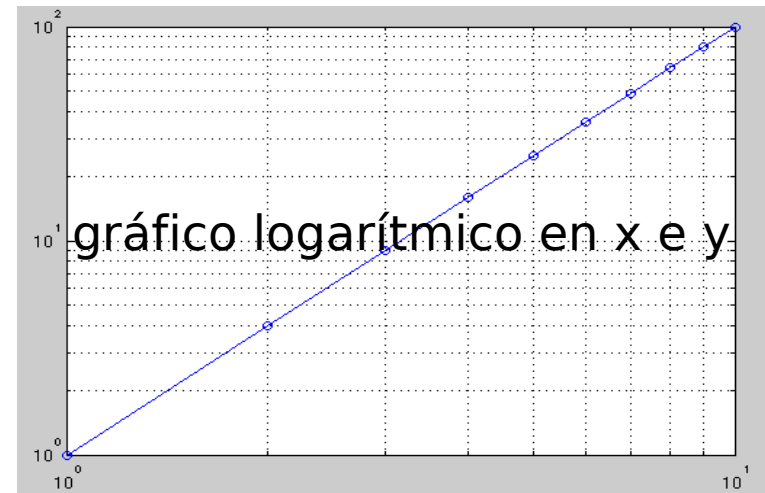
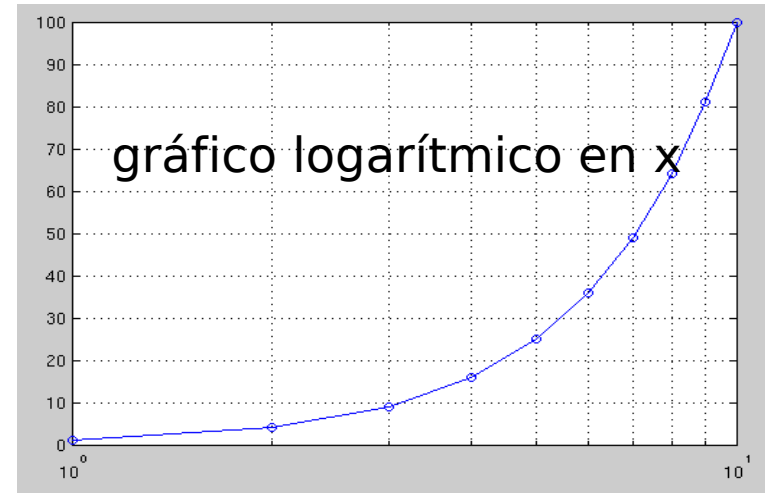
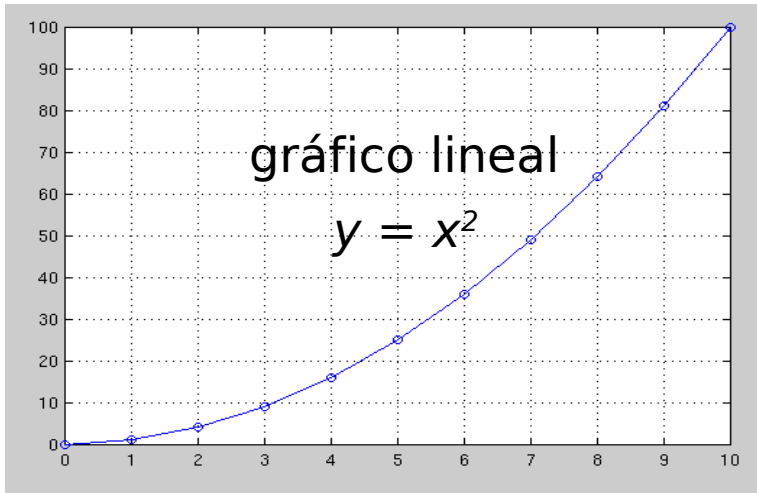
Outros comandos

- Engadir texto na figura: *text(x,y,'texto no gráfico en (x,y)');* *gtext('texto en posición indicada co rato');*

Gráficos logarítmicos

- Ás veces é bon usar unha escala logarítmica (isto é, representar $\log(x)$ no canto de y , ou o mesmo para y) xa que o rango de valores é moi grande.
- *semilogx(x, y)*: escala log só en x
- *semilogy(x, y)*: escala log só en y
- *loglog(x, y)*: escala log en x e y
- Os valores nulos ou negativos non se poden representar nestos gráficos.

Gráficos logarítmicos

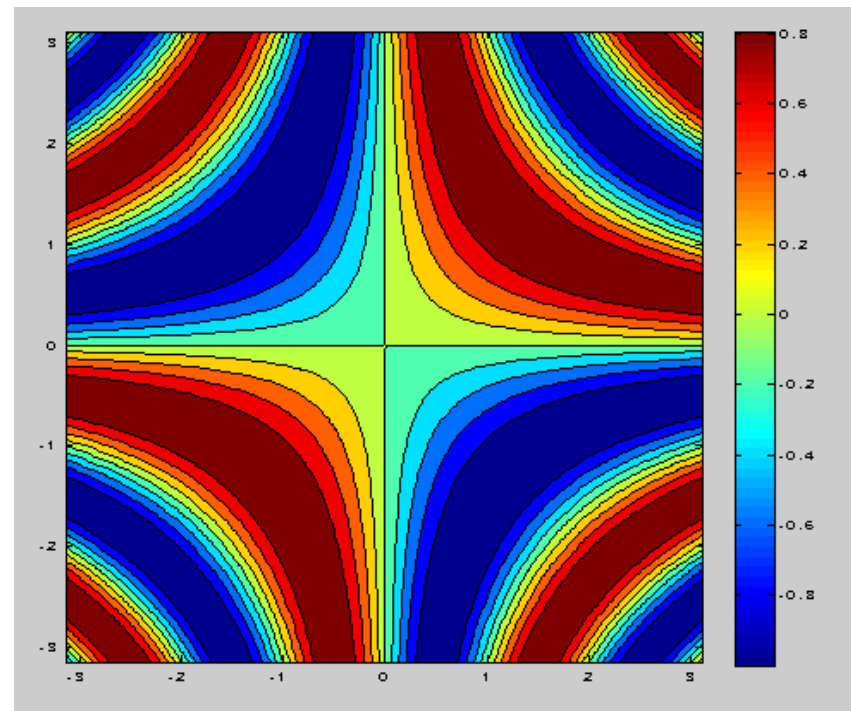


Mapa de calor

- Representa unha función $f(x,y)$ cun código de cores (temperaturas: vermello=alto, azul = baixo, verde-marelo=medio).

```
[x y]=meshgrid(-3:0.05:3);  
z=sin(x.*y);  
contourf(x,y,z)  
colorbar
```

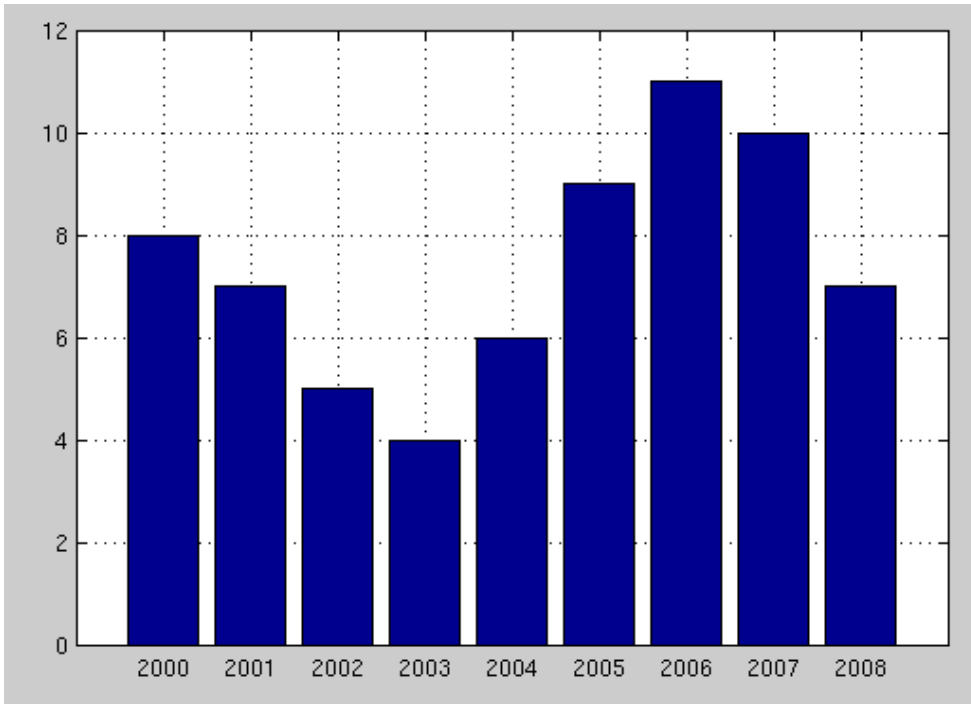
Engade a barra de cores na dereita



Gráficos especiais

- Barras verticais:

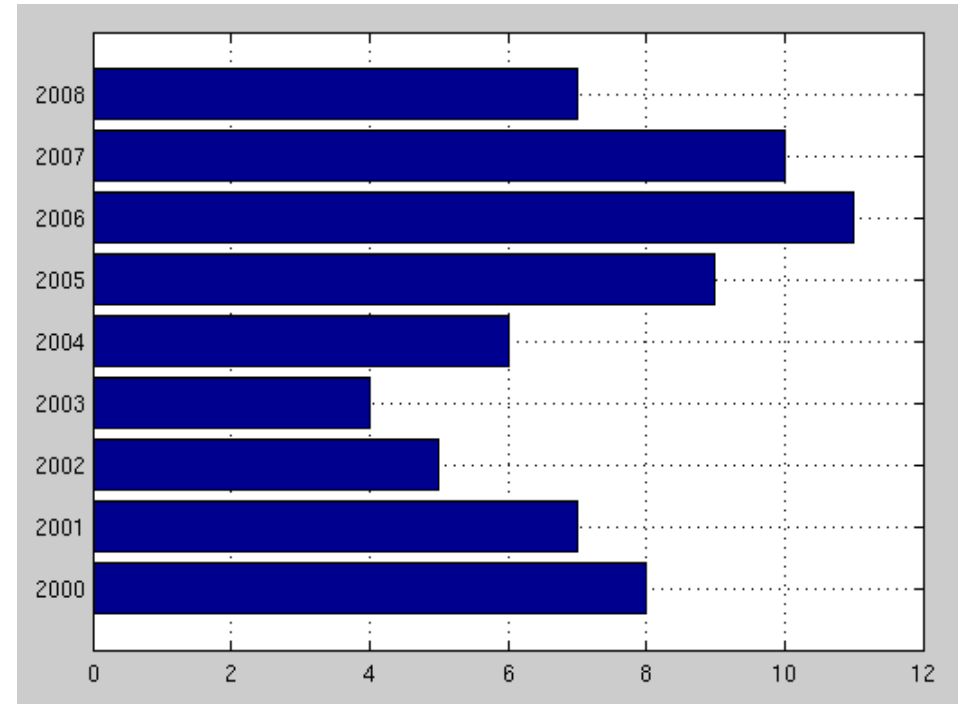
```
x = [2000:2008]; y = [8 7 5 4  
6 9 11 10 7];  
bar(x, y); % x crescente
```



Cálculo numérico con Matlab

- Barras horizontais:

```
x = [2000:2008]; y = [8 7  
5 4 6 9 11 10 7];  
barh(x, y); % x crescente
```

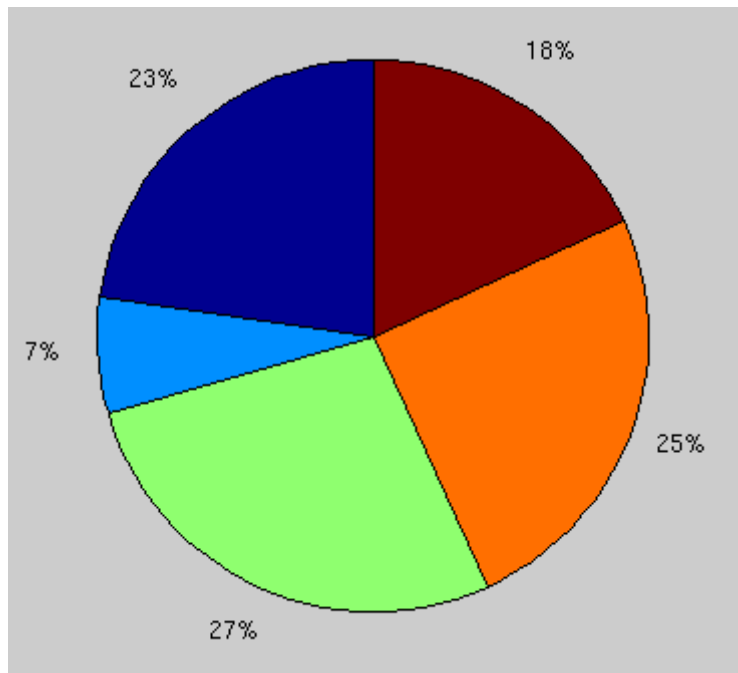


Gráficos 2D

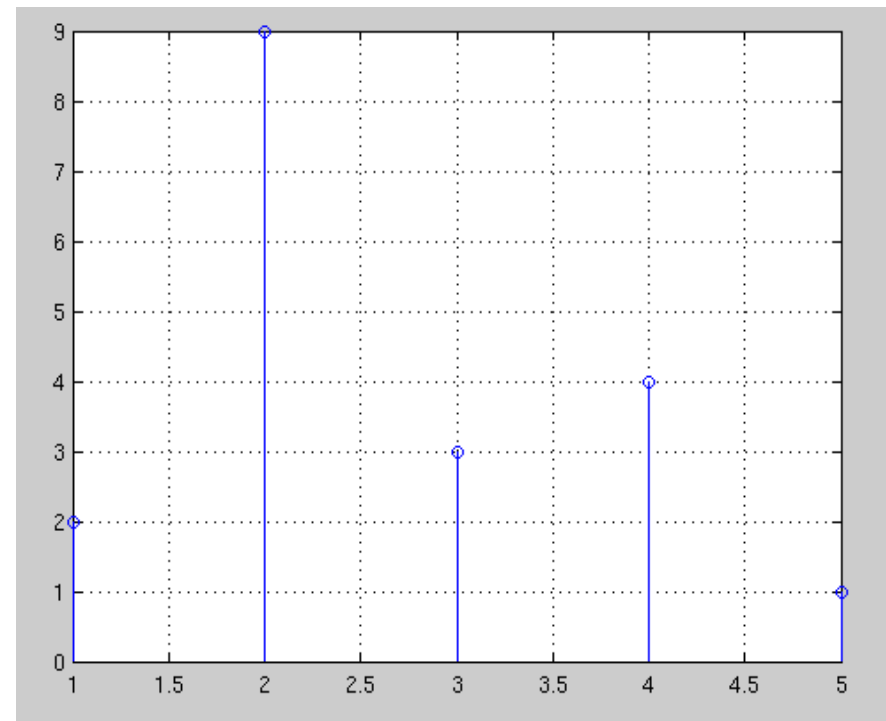
Gráficos especiais

- Tartas:

$x=[10\ 3\ 12\ 11\ 8];$
 $pie(x)$ % calcula os porcentaxes; sentido antihorario

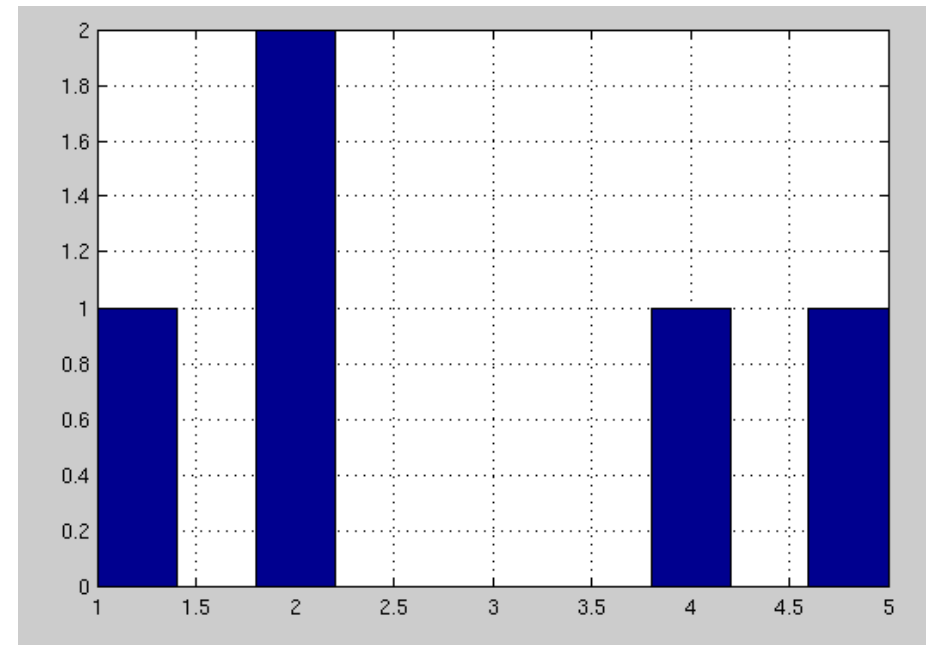


- Diagrama de troncos:
 $x=[1:5];y=[2\ 9\ 3\ 4\ 1];$
 $stem(x,y)$ %x crescente



Histogramas (I)

- Cada barra vertical está asociada a un intervalo de los datos
- A altura de cada barra representa o nº de datos que se atopan no seu intervalo asociado
- Divide o rango dos elementos do vector en intervalos (10, por defecto)
- Ex: $y=[1 \ 2 \ 4 \ 5 \ 2];$
 $hist(y)$
- Con nº de intervalos:
 $hist(y, 5)$



Histogramas (II)

- Usando 2 vectores, para X e Y:

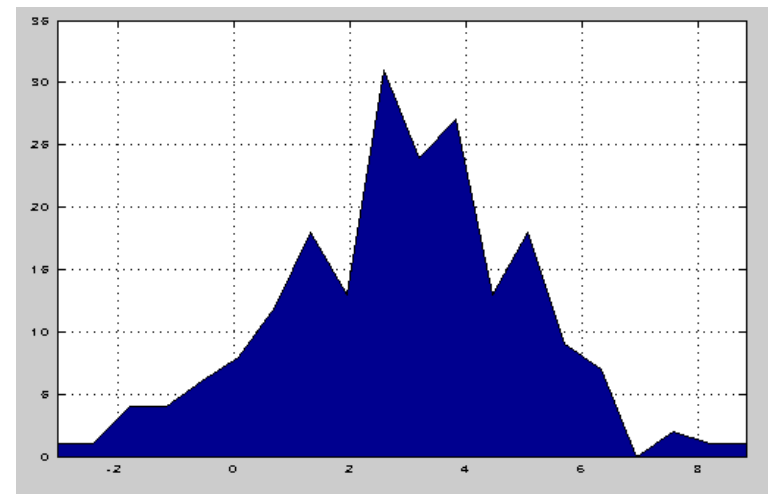
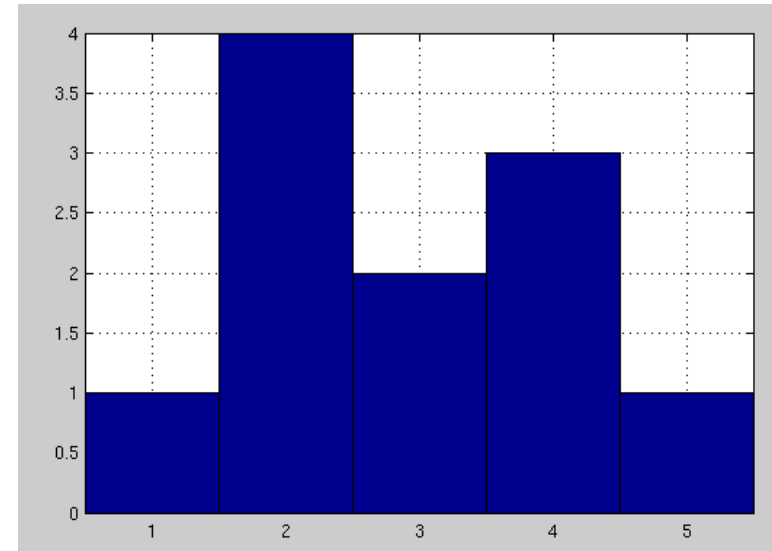
```
x=[1 2 3 4 5];y=[1 2 3 2 3 4 4 2 5 4 2];
```

```
hist(y, x)
```

- O 2º vector debe ser crecente (se non, erro)
- Para que o histograma sexa unha liña continua:

```
med=3;desv=2;n=20;  
x=normrnd(med,desv,1,200);  
t=linspace(min(x),max(x),n);  
area(t,hist(x,n));grid on
```

Números aleatorios seguindo unha distribución gausiana

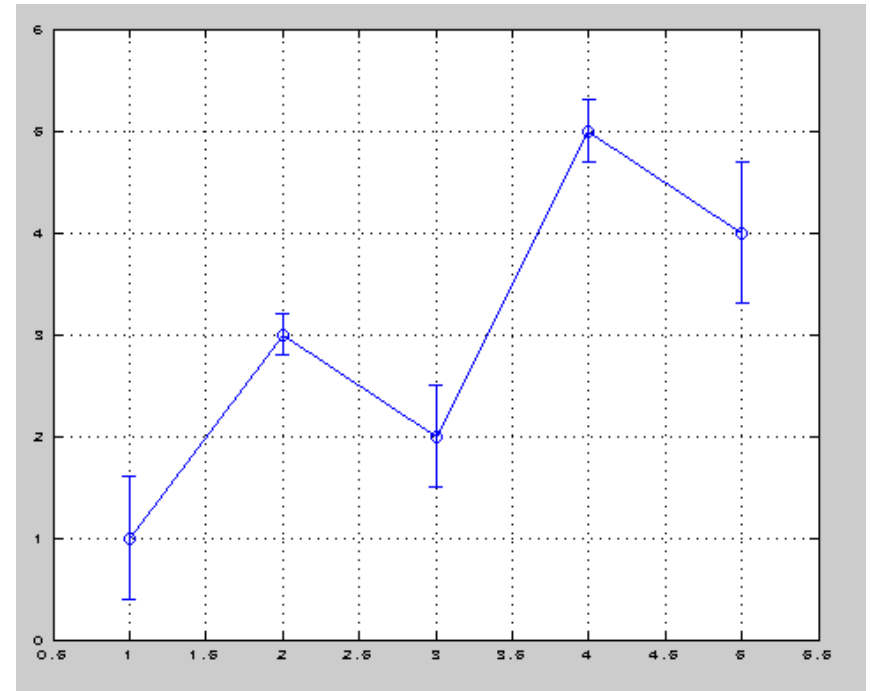


Gráficas con barras de erros

- Gráficas con barras de erros (p.e. para desviaciones típicas de valores promedio):

errorbar(datos, erro, opciones)

Ex: $x = [1 \ 3 \ 2 \ 5 \ 4];$
 $erro = [0.6 \ 0.2 \ 0.5 \ 0.3 \ 0.7];$
errorbar(x, erro, 'o-')



Curvas en coordenadas polares

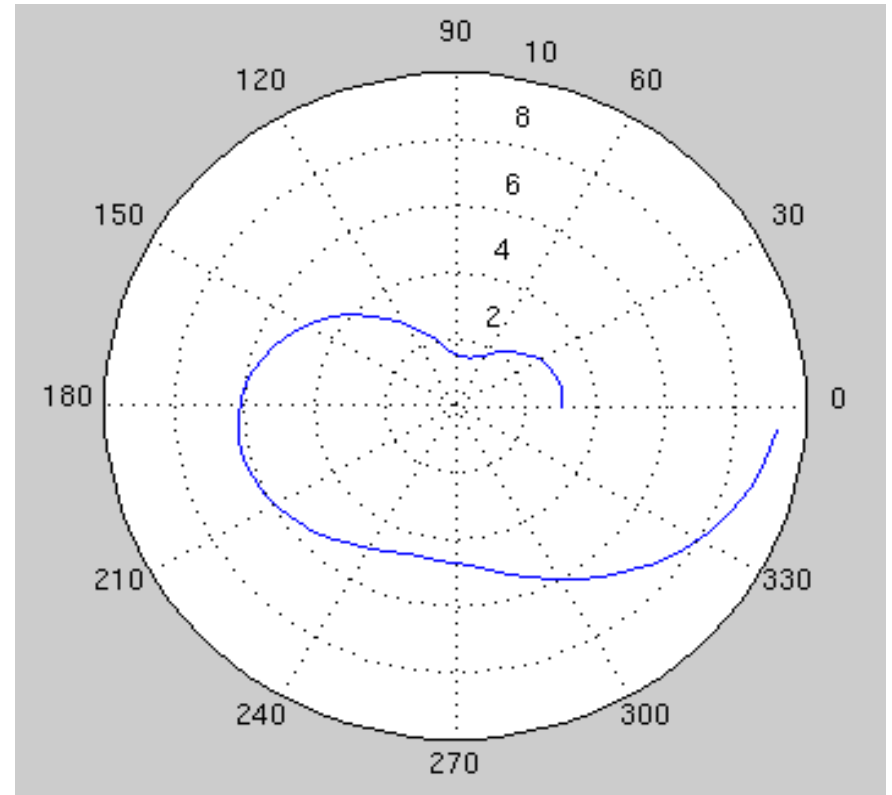
- Ecuación da curva en coordenadas polares: *radio* = *radio*(ángulo): $\rho = \rho(\theta)$

- Ex: *polar*(ángulo, *radio*)

ángulo: vector cos valores do ángulo; *radio*: vector cos valores do radio

```
t=0:0.1:2*pi;
```

```
r=3*cos(t).^2+t;polar(t,r)
```



- Función *ezpolar*($\rho(\theta)$, [θ_{min} θ_{max}])

ezpolar('3*cos(t)^2 + t', [0 2*pi])

Máis funcións gráficas

- Gráficas para matrices:

image(a): non escala

imagesc(a): escala

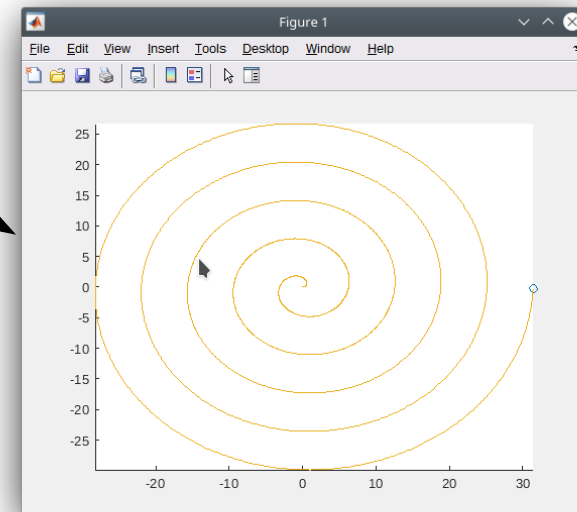
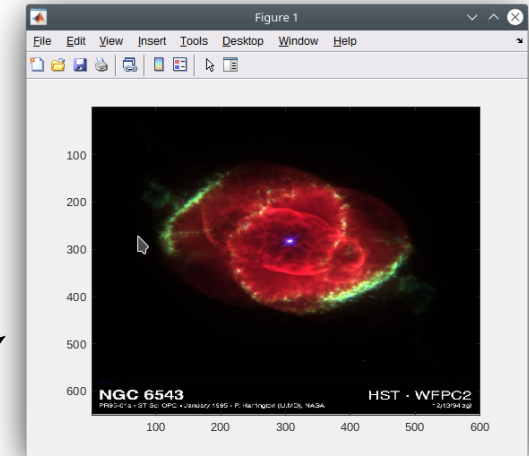
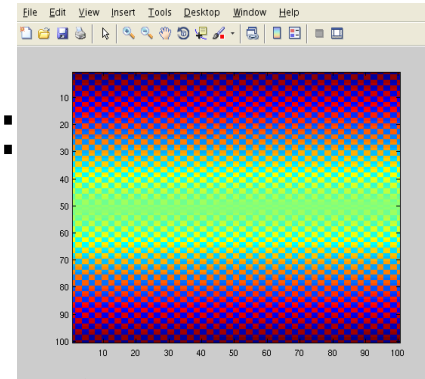
pcolor(a)

- Ex: $a = \text{magic}(10); \text{image}(a)$

$x = \text{imread}('ngc6543a.jpg'); \text{image}(x)$

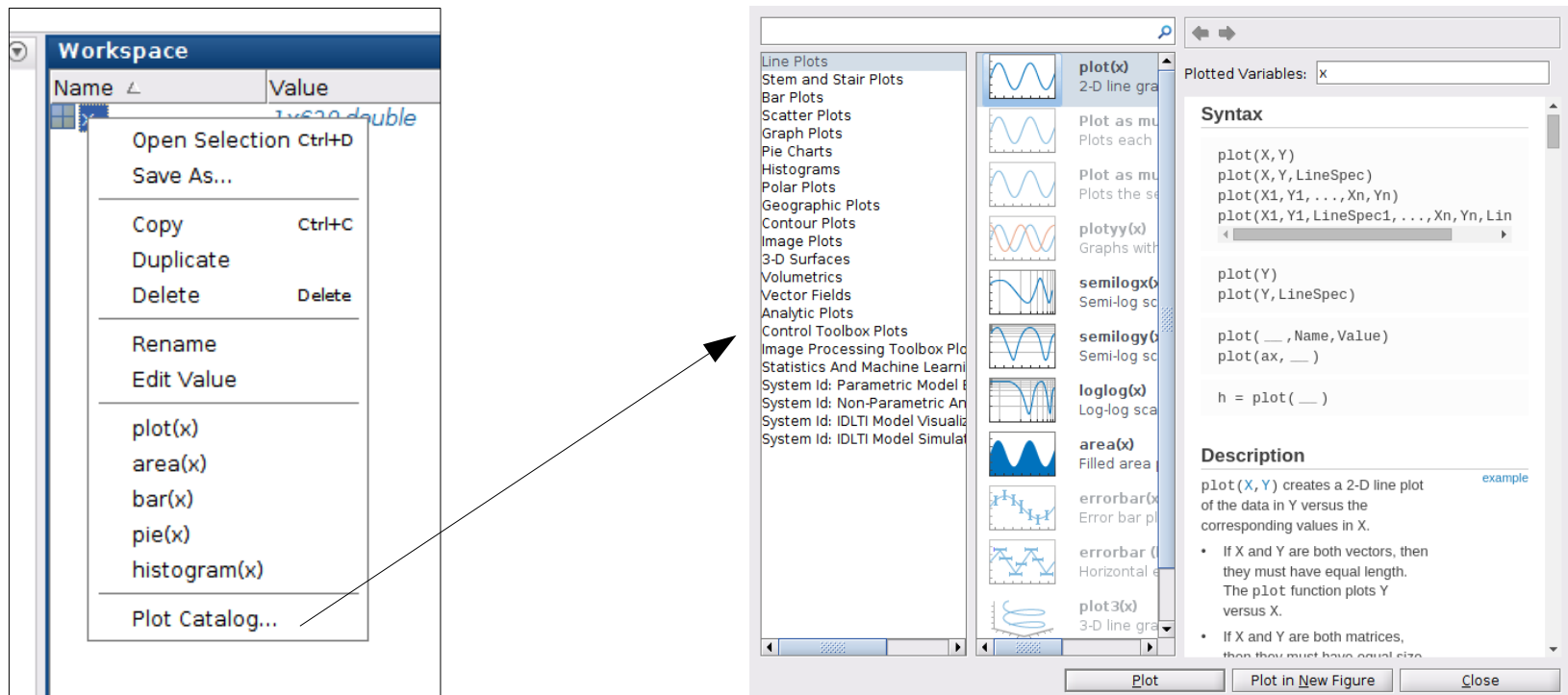
- Animacións: *comet(x)*, *comet(x,y)*

- Ex: $t = 0:0.01:10 * \pi;$
 $x = t * \cos(t); y = t * \sin(t);$
comet(x,y)

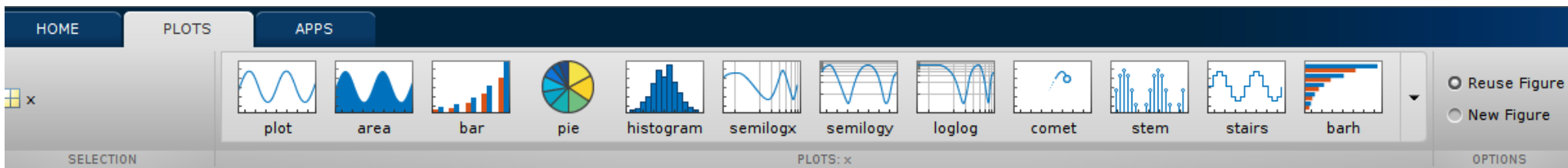


Asistente para gráficos

- Na ventá *workspace* pódese seleccionar un vector/matriz e o tipo de gráfico para representalo



- Tamén na barra de menú *Plots*



Exercicios

Representa as seguintes curvas e superficies:

1) Espiral de Arquímedes (polares): $r(\theta) = a\theta$

2) Bruxa de Agnesi: $y = \frac{8a^3}{x^2 + 4a^2}$

3) $y = f(x) = \tan x$, en $[-\pi/2, \pi/2]$ (usa `ezplot()`)

4) $y = f(x) = e^{-x/2} \sin 20x$, en $[0, 10]$ (usa `fplot()`)

5) $y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$, $x \in [-10, 10]$

6) Representa os datos da táboa xunto coa función que os modela

$$y = 320 \left[\left(\frac{x}{210} \right)^{0.16} + 1 \right]$$

x	y
7E-5	345
2E-4	362
0.05	419
0.8	454
4.2	485
215	633
3500	831

Soluciones aos exercicios

1) `t = 0:0.1:pi; r = t; polar(t, r);` (supoño $a = 1$)

2) (supoño $a = 1$) `fplot('8/(x^2 + 4)', [-10, 10])`

3) `ezplot('tan x', [-pi/2, pi/2])`

4) `fplot('exp(-x/2)*sin(20*x)', [0, 10])`

5) `fplot('(x^2 - x + 1)/(x^2 + x + 1)', [-10, 10])`

6) `a=load('datos.dat');`
`s = 320*((a(:, 1)/210).^0.16`
`+ 1);`
`semilogx(a(:, 1), a(:, 2), 'bo-',`
`a(:, 1), s, 'gs-')`

