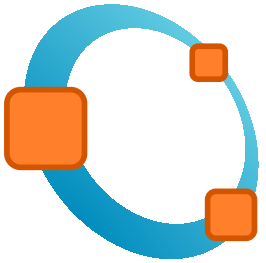
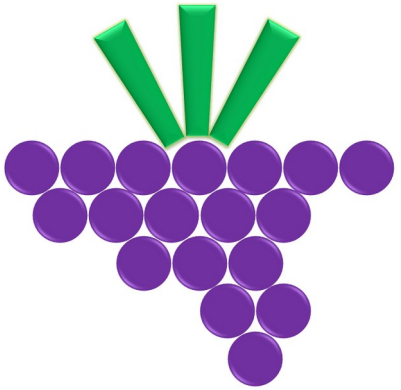
Introducción a Octave



para ciencias aplicadas e ingeniería

Unidad 2-B



Daniel Millán & Nicolas Muzi

San Rafael, Argentina, Abril–Junio de 2023

UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

CONICET

MoCCAi
MODELADO COMPUTACIONAL EN CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA

Unidad 2-B

A. Operaciones con vectores/ matrices

1. Vectores/matrices como arreglos de números.
2. Operaciones con vectores/matrices.
3. Tipos de matrices predefinidos.
4. Operador (:). Matriz vacía [ ]. Borrado filas/columnas.
5. Operadores relacionales. Operadores lógicos.

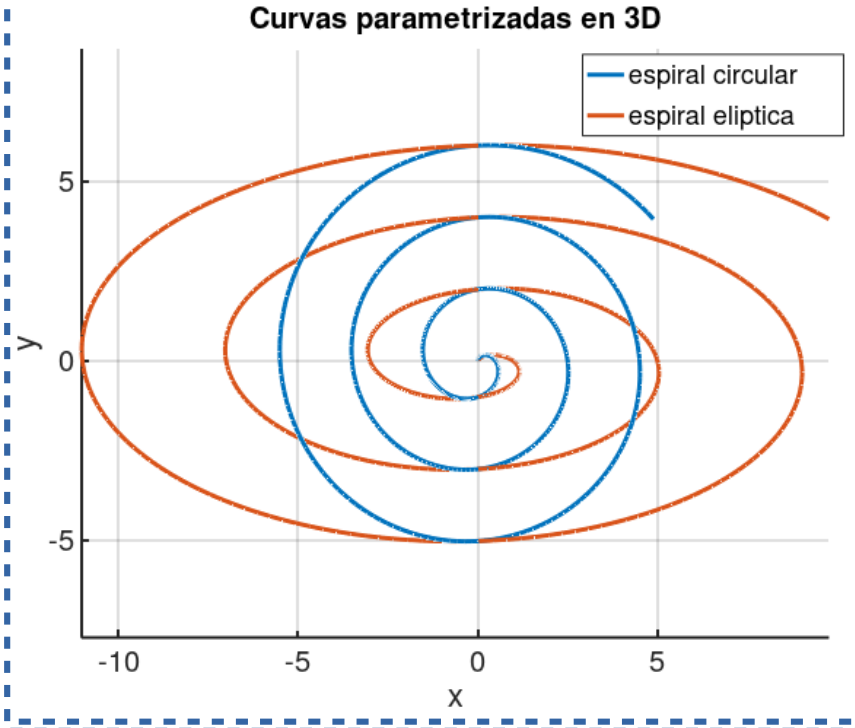
B. Trazado de gráficos

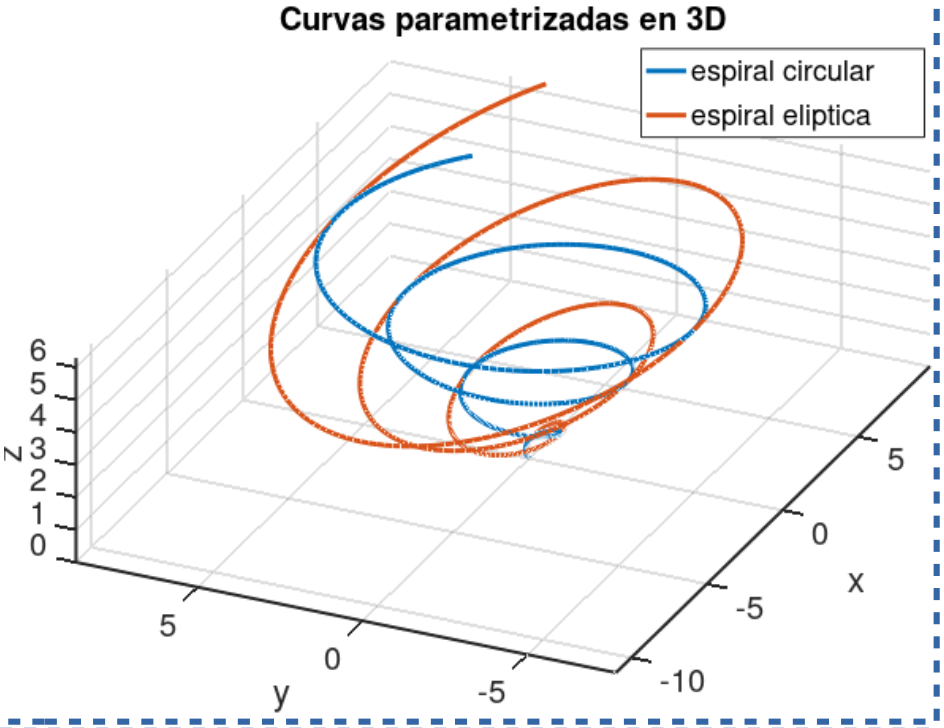
6. Función ***plot*()**.
   a) Estilos de línea y marcadores.
   b) Añadir curvas a un gráfico ya existente.
   c) Control de los ejes: ***axis*()**.
7. Control de ventanas gráficas: ***figure*()**.
8. Otras funciones gráficas 2D.
9. Resumen funciones para gráficas 3D.

Trazado de gráficos

Ejemplo: empleo del paquete "**symbolic**" para crear variables simbólicas. Graficamos con **ezplot3** una espiral circular y otra elíptica parametrizada por ***t*** en 3D.

Ayuda: utilizar el *script* **U2_ej_ezplot3_espiral3D.m** subido a la web del curso.





Ejercicio: empleando el script anterior grafique una hélice circular y otra elíptica.

6. Función *plot*()

- Función clave de todos los gráficos 2-D en Octave/Matlab.
- El elemento básico de los gráficos bidimensionales es el **vector**.
- Se utilizan también cadenas de 1, 2 ó 3 caracteres para indicar *colores* y *tipos de línea*.

Ejemplo: Realice una figura empleando la función **plot** de *sen*(x) y *cos*(x) para x en [0,2π]. Además coloque título, nombre a los ejes, nombre a las curvas y señale el punto "(1,sen(1))". Defina el tamaño de letra en 20.

```
x=linspace(0,2*pi,20);
plot(x, sin(x))
title('Grafica del sen(x)','fontsize',20)
xlabel('x','fontsize',20)
ylabel('sen(x)','fontsize',20)
text(1,sin(1),'(1,sen(1))','fontsize',20,...
            'fontweight','bold','color','blue')
```

Los 3 puntos indican que la secuencia de órdenes continúa en la línea sgte.

6. Función *plot*()

a) Estilos de línea y marcadores en la función *plot*

Símbolo	Color	Símbolo	Marcadores (markers)
y	yellow	.	puntos
m	magenta	o	círculos
c	cyan	x	marcas en x
r	red	+	marcas en +
g	green	*	marcas en *
b	blue	s	marcas cuadradas (square)
w	white	d	marcas en diamante (diamond)
k	black	^	triángulo apuntando arriba
		v	triángulo apuntando abajo
Símbolo	**Estilo de línea**	>	triángulo apuntando a la dcha
-	líneas continuas	<	triángulo apuntando a la izda
:	líneas a puntos	p	estrella de 5 puntas
-.	líneas a barra-punto	h	estrella se seis puntas
--	líneas a trazos		

6. Función *plot()*

- Es posible añadir en la función ***plot*** algunos especificadores de línea que controlan el espesor de la línea, el tamaño de los marcadores, etc.

Ejemplo: emplee las siguientes especificaciones en el ejemplo anterior.

```
>> plot(x,sin(x),'-.rs', ...   %r:red
   'LineWidth',4, ...
   'MarkerEdgeColor','k', ... %k:black
   'MarkerFaceColor','g', ... %g:green
   'MarkerSize',40)
```

6. Función *plot()*

b) Añadir curvas a un gráfico ya existente.

- Es posible añadir líneas/curvas a un gráfico ya existente, sin destruirlo o sin abrir una nueva ventana empleando los comandos ***hold on*** y ***hold off***.
- El primero de ellos hace que los gráficos sucesivos respeten los que ya se han dibujado en la figura (es posible que haya que modificar la escala de los ejes); el comando ***hold off*** deshace el efecto de ***hold on***.

Ejercicio: analice el funcionamiento de las siguientes líneas de órdenes (copie y pegue en un script)

```
x=-2:0.1:2;
hold on
plot(x,x,'r-','LineWidth',2)      %r:red
plot(x,x.^2,'b--','LineWidth',2) %b:blue
plot(x,x.^3,'m-.','LineWidth',2) %m:magenta
hold off
```

6. Función *plot()*

c) Control de los ejes: función *axis()*

- Por defecto, se ajusta la escala de cada uno de los ejes de modo que varíe entre el valor mín/máx de los vectores a representar.
- Este es el llamado modo "auto", o modo automático. Es posible definir de modo explícito los valores máx/mín según cada eje:
  axis([xmin, xmax, ymin, ymax]).

- v=**axis** devuelve un vector **v** con los valores [xmin, xmax, ymin, ymax]
- **axis**(**'ij'**) utiliza *ejes de pantalla*, eje **j** en dirección vertical descendente
- **axis**('xy') utiliza *ejes cartesianos*, eje **y** vertical ascendente
- **axis**(**'auto x'**) utiliza el escalado automático sólo en dirección *x*
- **axis**(**axis**) fija los ejes a su valores actuales, de cara a posibles nuevas gráficas añadidas con ***hold on***
- **axis**(**'tight'**) establece los límites de los datos
- **axis**(**'equal'**) el escalado es igual en ambos ejes
- **axis**(**'square'**) la ventana será cuadrada
- **axis**(**'normal'**) elimina las restricciones hechas por 'equal' y 'square'

6. Función *plot()*

c) Control de los ejes: función *axis()*

- **axis('off')** elimina las etiquetas, los números y los ejes
- **axis('on')** restituye las etiquetas, los números y los ejes
- **XLim**, **YLim** permiten modificar selectivamente los valores máximo y mínimo de los ejes en las direcciones *x* e *y*.

Ejercicio: en una terminal comprobar el comportamiento de las opciones para ***axis***:

```
>> x=-pi:pi/20:pi;
>> plot(x,sin(x),'r-')
>> axis('auto')
>> axis('equal')
>> axis([-4,4,-2,2])
>> axis('square')
>> axis('ij')
>> axis('xy')
>> axis('tight')
```

6. Función *plot()*

c) Control de los ejes: función **gca**

Ejemplo: Es posible también tener un control preciso sobre las marcas y los rótulos que aparecen en los ejes:

```
x = -pi:0.1:pi; y = sin(x);
plot(x,y)
set(gca,'Xtick',-pi:pi/2:pi)
set(gca,'XTickLabel', ...
    {'-pi','-pi/2','0','\pi/2','\pi'})
```

¿Qué efecto tiene "\"?

- Observe cómo las propiedades se establecen sobre los ejes actuales, a los que se accede con la función ***gca*** (*get current axis*).

7. Control de ventanas gráficas: *figure()*

- La función ***figure*** sin argumentos, crea una nueva ventana gráfica con el número consecutivo que le corresponda.
- El comando ***figure(n)*** hace que la ventana **n** pase a ser la ventana o figura activa. Si dicha ventana no existe, se crea una nueva ventana con el número consecutivo que le corresponda.
- La función ***close*** cierra la figura activa, mientras que ***close(n)*** cierra la ventana o figura número **n** y ***close all*** cierra todas.
- El comando ***clf*** elimina el contenido de la figura activa, es decir, la deja abierta pero vacía.
- La función ***gcf*** devuelve el número de la figura activa en ese momento.

7. Control de ventanas gráficas: *figure()*

- **gcf**: *get current figure* provee un mecanismo para actuar e inspeccionar las propiedades sobre la figura activa actual.

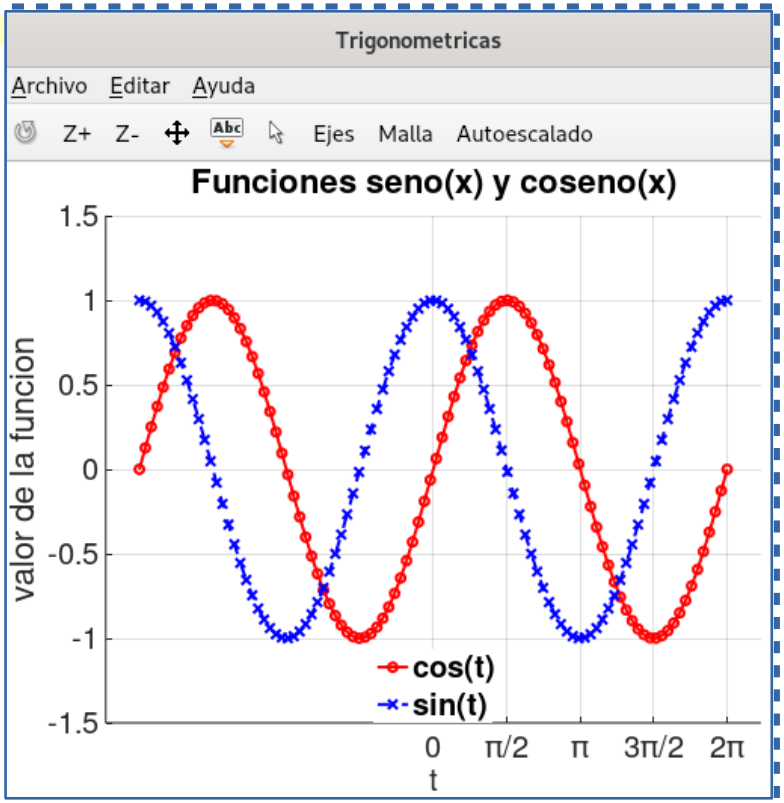
Ejemplo:

```
>> fplot (@sin, [-10, 10]);
>> fig = gcf();
>> set (fig, "numbertitle", "off",...
              "name", "sin plot")
```

7. Control de ventanas gráficas: *figure()*

Ejemplo

```
% Ejemplo: prueba de algunas posibilidades de plot

clear
close all

%vector x conteniendo 100 valores equiespaciados en [-2*pi,2*pi]
x=linspace(-2*pi,2*pi,100);

%creamos la figura
figure(1);clf
pause(4) %espera 4 segundos

%graficamos las funciones seno y coseno para cada valor de x
hold on
plot(x,sin(x),'ro-','linewidth',2)
plot(x,cos(x),'bx--','linewidth',2)
hold off
pause(4) %espera 4 segundos

%agregamos el titulo, nombre a los ejes, curvas, etc
title('Funciones seno(x) y coseno(x)','fontsize',20)
xlabel('angulo en radianes','fontsize',20)
ylabel('valor de la funcion','fontsize',20)
leg=legend('cos(t)','sin(t)','location','north');
legend boxoff
set(gca,'fontsize',20)
axis([-7,7,-1.5,1.5])
axis('on'), grid
pause(4) %espera 4 segundos

%cambiamos algunas de las propiedades definidas anteriormente
xlabel('t','fontsize',20)
leg=legend('cos(t)','sin(t)','location','south');
legend boxoff
set(leg,'fontsize',20,'fontweight','b')
set(gca,'Xtick',0:pi/2:2*pi)
set(gca,'XtickLabel',{'0','\pi/2','\pi','3\pi/2','2\pi'})
set(gcf,'number','off','name','Trigonometricas')
```



Ayuda: utilizar el *script* **U2_ej_trigo_funcs.m** subido a la web del curso.

8. Otras funciones gráficas 2D

- Funciones gráficas 2D orientadas a generar otro tipo de gráficos distintos de los que produce la función ***plot()*** y sus análogas.

- **bar**() crea diagramas de barras
- **barh**() diagramas de barras horizontales
- **pie**() gráficos con forma de “tarta”
- **pie3**() gráficos con forma de “tarta” y aspecto 3-D
- **area**() similar ***plot()***, pero rellenando en ordenadas de 0 a y
- **stairs**() función análoga a ***bar()*** sin líneas internas
- **errorbar**() representa sobre una gráfica –mediante barras– valores de errores
- **hist**() dibuja histogramas de un vector
- **rose**() histograma de ángulos (en radianes)
- **polar**() gráfica en coordenadas polares
- **quiver**() dibujo de campos vectoriales como conjunto de vectores

9. Algunas funciones gráficas 3D

- En general las opciones vistas anteriormente se pueden aplicar a las funciones que permiten graficar puntos, líneas y superficies en 3D.

- Un gran “resumen” de las funciones disponibles sería:
  - Dibujo simplificado de funciones: ***ezplot3***, ***ezsurf***, ***ezsurfc***, etc.
  - Dibujo de puntos y líneas: ***plot3***
  - Dibujo de mallas: ***meshgrid***, ***mesh*** y ***surf***
  - Dibujo de líneas de contorno: ***contour*** y ***contour3***

FIN.

San Rafael, Argentina 2023

MoCCAi
MODELADO COMPUTACIONAL EN CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA