

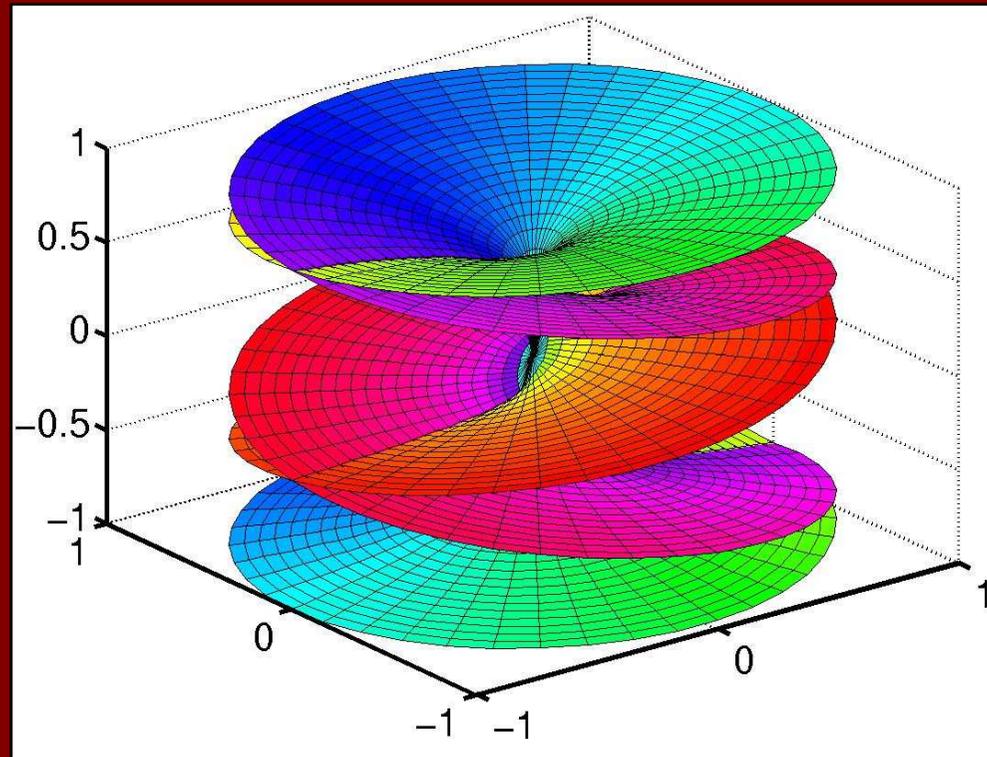
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA



UNSAAC

Lic. Guillermo Mario Chuquipoma Pacheco
mariochuqui@hotmail.com
www.mariochuqui.jimdo.com

Variables del MatLab



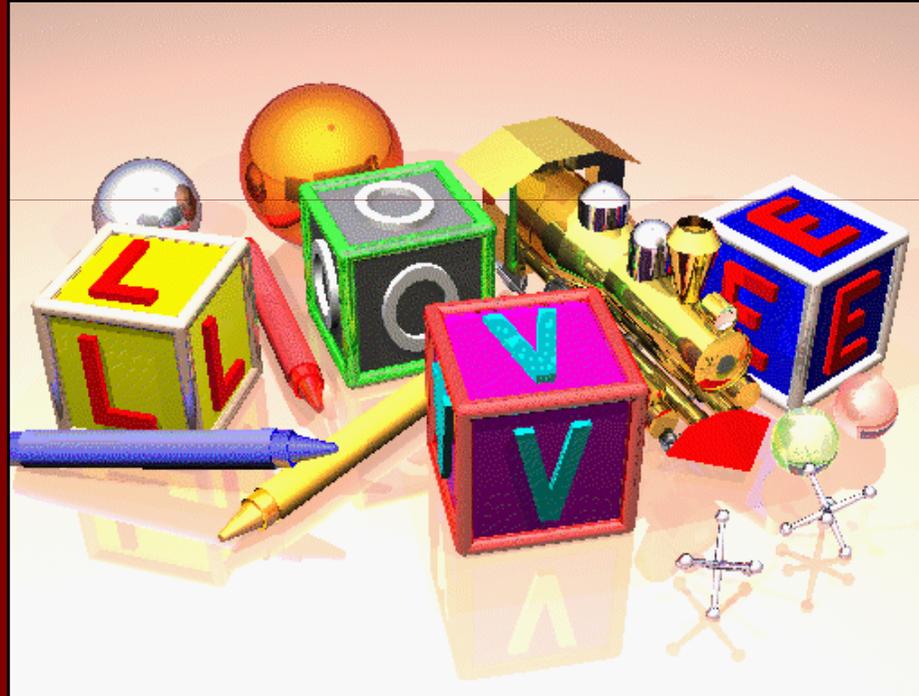
Temario General

1. Introducción.
2. Interfaz de usuario de MatLab.
3. **Variables del MatLab.** ←
4. Ploteo y visualización de datos.
5. m-Files.
6. Estadística básica y análisis de datos.
7. Tipos de datos.
8. Entrada y salida de datos.
9. Programación.
10. Construcción de interfaces de usuarios gráficas.

Objetivo

- **Se presenta las variables del MatLab como almacenes de datos.**
- **Dos operaciones esenciales son enfatizadas:**
 - **creación de variables**
 - **acceso a los datos contenidos en las variables.**
- **La sección también presenta las operaciones de MatLab para cálculos con datos.**

Variables en MatLab



Nombre de las Variables

- El nombre de las variable es case sensitive
- El nombre de las variables puede contener hasta 63 caracteres.
- El nombre de las variables se puede iniciar en una letra seguido de letras, dígitos o sub-líneas.
- No se puede iniciar en (_), no puede contener el signo (-).

Variables Especiales

ans	Nombre de variable por defecto para resultados
pi	Valor de π
eps	la mayor precisión de un número en matlab
inf	Infinito
NaN	No es un número (0/0)
i, j	$i = j = \text{sqrt}(-1) =$ raíz cuadrada de -1
Realmin	El número real positivo más pequeño
Realmax	El número real positivo más grande

Operadores Matemáticos & Asignación

Potencia	\wedge	$.\wedge$	$a\wedge b$	$a.\wedge b$
Multiplicación	$*$	$.*$	$a*b$	$a.*b$
División	$/$	$./$	a/b	$a./b$
	\backslash	$.\backslash$	$b\backslash a$	$b.\backslash a$

Nota: $56/8 == 8\backslash 56$

- (unário) + (unário)

Adición $+$ $a + b$

Sustracción $-$ $a - b$

Asignación $=$ $a = b$ **(asigna b a a)**

Otros simbolos

>>	línea de comando
...	Continúa la sentencia en la siguiente línea
,	separa sentencias y datos
%	comentario y fin de línea
;	(1) suprime la salida (2) separa líneas en una matriz
:	especifica un rango de datos.

Ejercicio 1

- Calcula el resultado de las siguientes operaciones:

$$2(4-1)/18 + (8-6)7-5/(7+9)+$$
$$3/4-5$$

$$e + \pi$$

$$\cos(\pi)$$

$$\sin(\pi/2)$$

$$f = (3+2i)(-2-3i)$$

$$\log(3^2)+\log(4-5^4)-\log_{10}(100)$$

Matrices en MatLab



Operaciones con Matrices

1. **Matrices en MatLab**
2. **Indexado de matrices**
3. **Creación de matrices numéricas**
4. **Expansión escalar**
5. **Concatenación**
6. **Borrar filas y columnas**
7. **Extracción desde un matriz**
8. **Multiplicación de matrices**

La matriz en MatLab

A =

		Columnas (n)				
		1	2	3	4	5
Filas (m)	1	4 ¹	10 ⁶	1 ¹¹	6 ¹⁶	2 ²¹
	2	8 ²	1.2 ⁷	9 ¹²	4 ¹⁷	25 ²²
	3	7.2 ³	5 ⁸	7 ¹³	1 ¹⁸	11 ²³
	4	0 ⁴	0.5 ⁹	4 ¹⁴	5 ¹⁹	56 ²⁴
	5	23 ⁵	83 ¹⁰	13 ¹⁵	0 ²⁰	10 ²⁵

A (2,4)

A (17)

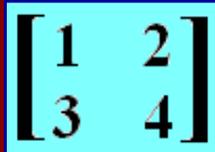
Matriz rectangular:

Escalar: matriz de 1X1

Vector: matriz de mX1
matriz de 1Xn

Matriz: matriz de mXn

Creación de matrices numéricas



$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

NOTA:

1) Separador de fila
punto y coma (;)

2) Separador de columna
espacio o coma (,)

```
» a=[1 2;3 4]
a =
     1     2
     3     4
» b=[-2.8, sqrt(-7), (3+5+6)*3/4]
b =
-2.8000    0 + 2.6458i   10.5000
» b(2,5) = 23
b =
-2.8000    0 + 2.6458i   10.5000    0    0
         0             0           0    0   23.0000
```

← corchetes rectangulares

1. Cada expresión de MatLab puede ser ingresada como un elemento de una matriz (internamente es otra matriz)
2. En MatLab, las matrices siempre son rectangulares

Ejercicio 2

1. Define una matriz A de dimensión 2x4, donde

$$A(i,j) = i+j$$

- Coloca en la 2 fila y 2 columna el número π .
- Haciendo una sola asignación, crea desde A, la matriz B, tal que B sea cuadrada y contenga toda la matriz A

2. Define una matriz C de dimensión 3 x 2, tal que:

$$C(i,j) = i*j$$

- Coloca en la posición fila 4 y columna 4, el valor de $3+3i$

Expansión Escalar

Expansión escalar:

Suma de matriz + escalar

```
» w=[1 2;3 4] + 5
```

```
w =  
     6     7  
     8     9
```

Creación de secuencias:

operador punto y coma (:)

```
» x = 1:5
```

```
x =  
     1     2     3     4     5
```

```
» y = 2:-0.5:0
```

```
y =  
 2.0000  1.5000  1.0000  0.5000  0
```

Función de uso práctico
para crear matrices.

```
» z = rand(2,4)
```

```
z =  
 0.9501  0.6068  0.8913  0.4565  
 0.2311  0.4860  0.7621  0.0185
```

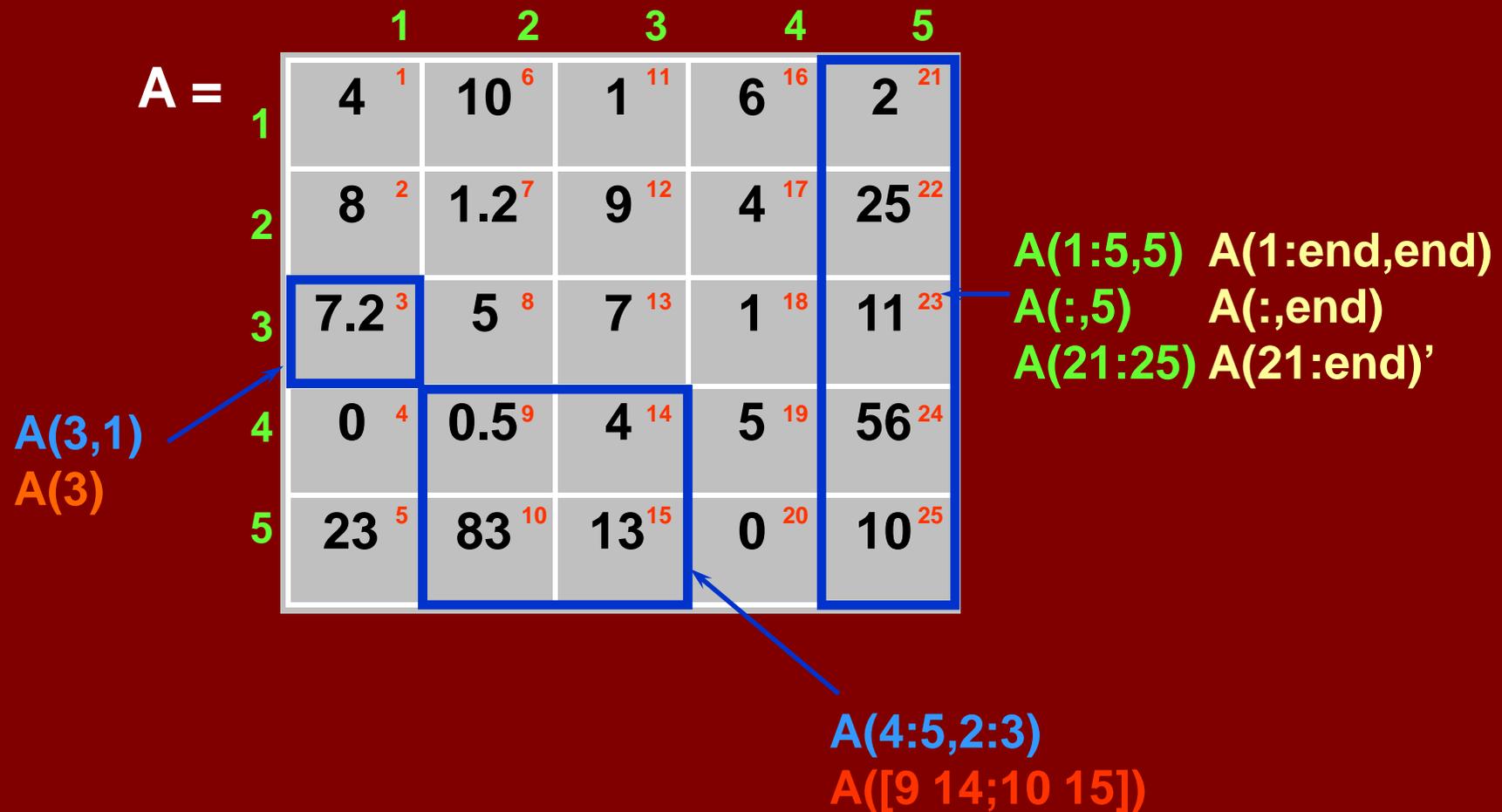
Ejercicio 3

- Suma a cada uno de los elementos de la matriz A, el valor de 3 y asígnalo a la matriz D
 - Suma solo al elemento de la fila 2 y columna 2 de la matriz A el valor de 5.
- Define $E = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$, $F = [2\ 3\ 4\ 5\ 6]$
 - Suma los elementos de E y F, uno a uno y asígnalos a G
- Crea una matriz de 6x6 con valores aleatorios entre 1 y 11.
- Crea la siguiente matriz con una sola asignación:

1	2	3	4	5	6
2	3	4	5	6	7
3	4	5	6	7	8
4	5	6	7	8	9
5	6	7	8	9	10
6	7	8	9	10	11

round

Extracción desde un matriz



Concatenación de matrices

Use [] para combinar los matrices como "elementos" de una matriz

Separador de fila punto y coma (;)

Separador de columna espacio o coma (,)

```
» a=[1 2;3 4]
a =
     1     2
     3     4
» cat_a=[a, 2*a; 3*a, 4*a; 5*a, 6*a]
cat_a =
     1     2     2     4
     3     4     6     8
     3     6     4     8
     9    12    12    16
     5    10     6    12
    15    20    18    24
```

← corchetes rectangulares []

← 4*a

La matriz resultante siempre es rectangular

Ejercicio 4

- Crea la siguiente matriz (P)

1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	9
3	4	5	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9	10	11
5	6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	9	10	11	12	13	14
8	9	10	11	12	13	14	15

- Aplicando operaciones de extracción de matriz y concatenación crea la siguiente matriz (Q)

5	6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	9	10	11	12	13	14
8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8
2	3	4	5	6	7	8	9
3	4	5	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9	10	11

Borrar filas o columnas

```
» A=[1 5 9;4 3 2.5; 0.1 10 3i+1]
```

```
A =
```

1.0000	5.0000	9.0000
4.0000	3.0000	2.5000
0.1000	10.0000	1.0000+3.0000i

```
» A(:,2)=[]
```

```
A =
```

1.0000	9.0000
4.0000	2.5000
0.1000	1.0000 + 3.0000i

```
» A(2,2)=[]
```

??? La asignación matricial vacía no está permitida.

Multiplicación de matrices

```
» a = [1 2 3 4; 5 6 7 8];
» b = ones(4,3);
» c = a*b
```

[2x4]
[4x3]
[2x4]*[4x3] → [2x3]

c =

10	10	10
26	26	26

← **a(2da fila).b(3ra columna)**

Multiplicación punto

```
» a = [1 2 3 4; 5 6 7 8];
» b = [1:4; 1:4];
» c = a.*b
```

c =

1	4	9	16
5	12	21	32

← **c(2,4) = a(2,4)*b(2,4)**

Ejercicio 5

- Elimina la primera y última columna de las matrices P y Q para obtener las matrices R y S.
- Multiplica $P \cdot Q$
- Calcular la multiplicación punto $P \cdot Q$
- Aplica los mismos operadores a R y S

Funciones para manipular matrices

- zeros:** Crea un matriz de ceros
- ones:** Crea un matriz de unos
- eye:** Matriz identidad
- rand:** Números aleatorios uniformemente distribuidos
- diag:** Matriz diagonal y diagonal de una matriz
- size:** Dimensiones de la matriz
- fliplr:** Invierte la matriz de derecha a izquierda
- flipud:** Invierte la matriz de arriba hacia abajo
- repmat:** Replica la matriz

Funciones para manipular matrices

Transpose ('): 	Transpuesta de la matriz
rot90: 	Girar la matriz 90°
tril: 	La parte triangular baja de una matriz
triu: 	La parte triangular superior de una matriz
cross: 	Producto cruz de vectores
dot: 	Producto punto de vectores
det: 	Determinante de la matriz
inv: 	Inversa de la matriz
eig: 	Calcula los eigenvalues y eigenvectors.
rank: 	Rango de la matriz

Si $\mathbf{a} = (1,2,3)$ y $\mathbf{b} = (4,5,6)$, el producto cruz $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ es:

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (1,2,3) \times (4,5,6) = ((2 \times 6 - 3 \times 5), -(1 \times 6 - 3 \times 4), +(1 \times 5 - 2 \times 4)) = (-3,6,-3).$$

Ejercicio 6

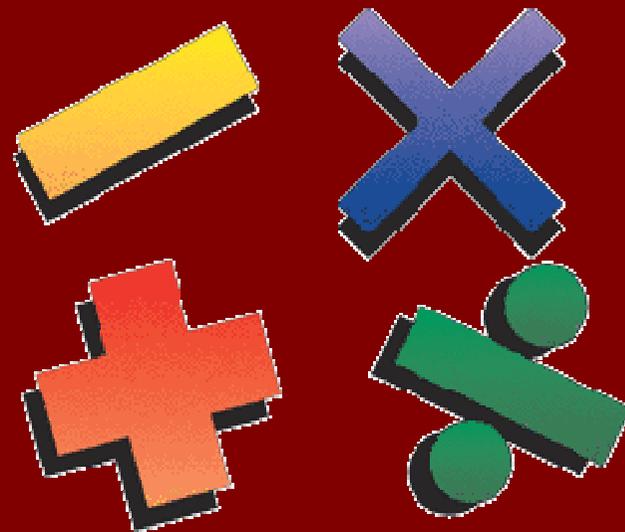
- Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones lineales (en todos los casos debe de usar las funciones nativas del matlab)

$$19 = 2*x + 3*y$$

$$14 = 4*x - 2*y$$

- Diseña un sistema de ecuaciones y calcula el rango de la matriz principal.
- Crea un sistema de ecuaciones lineales de 4 variables y resuélvelo usando las funciones del matlab.

Matemática Elemental



Matemáticas elementales

- Operadores lógicos
- Funciones matemáticas
- Polinomios e interpolación

Operaciones lógicas

= = equal to

> greater than

< less than

>= greater or equal

<= less or equal

~ not

& and

| or

isfinite(), etc. . . .

all(), any()

find

```
» Mass = [-2 10 NaN 30 -11 Inf 31];
» each_pos = Mass>=0
each_pos =
     0     1     0     1     0     1     1
» all_pos = all(Mass>=0)
all_pos =
     0
» all_pos = any(Mass>=0)
all_pos =
     1
» pos_fin = (Mass>=0)&(isfinite(Mass))
pos_fin =
     0     1     0     1     0     0     1
```

Nota:

- 1 = TRUE
- 0 = FALSE

Funciones matemáticas elementales

abs	Valor absoluto
sign	Función signo
sin, cos	seno y coseno
asin, acos	arco seno y arco coseno
exp	exponencial
log, log10	logaritmo natural y base 10
ceil, floor	menor mayor y el mayor menor.
fix	Redondeo hacia cero
round	Redondeo al entero más cercano
gcd	Máximo común divisor
lcm	Mínimo común múltiplo
sqrt	Raíz cuadrada

Funciones matemáticas elementales

real, imag	Parte real de imaginaria de un número complejo
rem	Residuo después de la división
max, min	Máximo y mínimo de matrices
mean,	Promedio de matrices
median	Mediana de matrices
std, var	Desviación estándar y varianza
sort	Orden ascendente
sum, prod	Suma y producto de elementos
trapez	Integración numérica trapezoidal
cumsum,	Suma acumulativa
cumprod	Producto acumulativo
diff, gradient	Diferencias y gradiente numérico

Polinomios e interpolación

- Polinomios
 - Representación
 - Raíces (`>> roots`)
 - La evaluación (`>> polyval`)
 - Derivadas (`>> polyder`)
 - Ajuste de curva (`>> polyfit`)
 - Expansión de fracción parcial (`>> residuo`)
- Interpolación
 - Unidimensional (`interp1`)
 - Bidimensional (`interp2`)

Ejemplo

```
»polysam=[1 0 0 8];
```

```
»roots(polysam)
```

```
ans =
```

```
  -2.0000
```

```
   1.0000 + 1.7321i
```

```
   1.0000 - 1.7321i
```

```
»polyval(polysam,[0 1 2.5 4 6.5])
```

```
ans =
```

```
  8.0000
```

```
  9.0000
```

```
 23.6250
```

```
 72.0000
```

```
 282.6250
```

```
»polyder(polysam)
```

```
ans =
```

```
  3
```

```
  0
```

```
  0
```

```
»[r p k]=residue(polysam,[1 2 1])
```

```
ans =
```

```
  r =  3      7
```

```
  p = -1     -1
```

```
  k =  1     -2
```

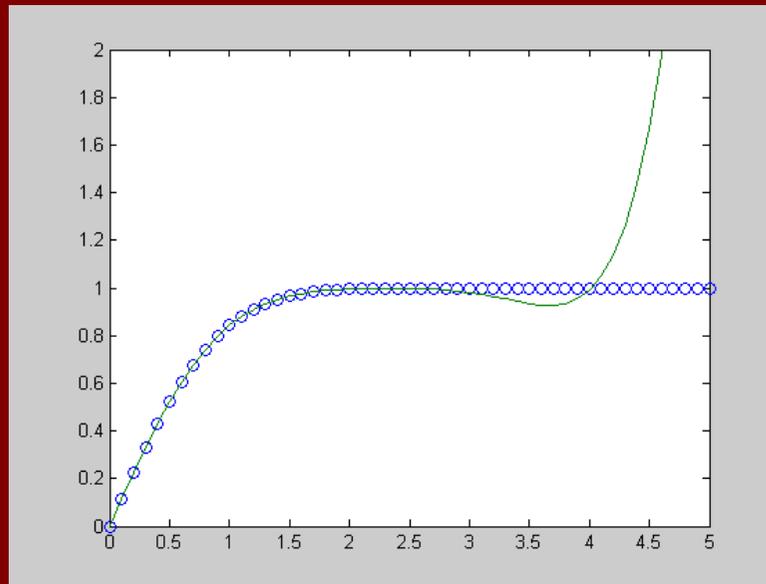
Ejemplo

```
x = [0: 0.1: 2.5];  
y = erf(x);  
p = polyfit(x,y,6)
```

```
p =  
0.0084 -0.0983 0.4217 -0.7435 0.1471 1.1064 0.0004
```

```
interp1(x,y,[0.45 0.95 2.2 3.0])
```

```
ans =  
0.4744 0.8198 0.9981 NaN
```



Ejercicios

- Gráfica el siguiente polinomio:

$$y = 3x^3 + 4x^2 - 5x - 10$$

usa `polyval` y `plot`

- Resuelve el polinomio Y, verifica que estos puntos son aquellos donde y cruza con cero.
- Calcula la derivada de y, como y1
- Gráfica y1
- Calcula los puntos máximo y mínimo del polinomio

Multiplicación y división de polinómios

$$p(x) = x^4 - x^3 + 5x^2 - 1$$

$$q(x) = 2x^3 + x^2 - 2$$

- Multiplicación: $\text{conv}(p, q)$
- División con resto: $[q, r] = \text{deconv}(p, d)$

Conclusiones

- El matlab es un lenguaje de alto nivel orientado al calculo de operaciones con matrices
- El matlab dispone de una serie de funciones predefinidas para el cálculo.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA



UNSAAC

Lic. Guillermo Mario, Chuquipoma Pacheco
mariochuqui@hotmail.com

www.mariochuqui.jimdo.com