

## **Actividad de Semana i**

# **Taller de Procesamiento de Imágenes Utilizando Matlab y Visita a CICATA-IPN Unidad Qro**

Dra. Araceli Soto Hernández

Dr. Ernesto Momox Beristain

M. en C. Elizabeth Chávez Hernández

24 de Septiembre del 2018

Doctora en Tecnología Avanzada

Araceli Soto Hernández

Fecha de defensa: 30 de Noviembre de 2017

En el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada  
y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro del  
Instituto Politécnico Nacional. Patente Aceptada

Egresada de Ingeniería en Sistemas

Computacionales del Instituto Tecnológico de  
Querétaro.

Email: [asotohern@itesm.mx](mailto:asotohern@itesm.mx)

# Contenido

1. Introducción a la programación en Matlab.

1.1. Que es Matlab?

1.2. Entornos integrados para desarrollo en Matlab.

1.3. Fundamentos de Programación para Ingeniería en Matlab

1.4. Tipos de datos y operadores

1.5. Operaciones de punto flotante.

1.6. Entradas y salidas con formatos básicos.

1.7. Instrucciones y ciclos

1.8. Funciones Matemáticas

1.9. Funciones Trigonométricas

1.10. Gráficos en el plano



## 1.1. Que es Matlab?



Matrix Laboratory. Laboratorio de Matrices  
Herramienta de Software Matemático.

**MATLAB** es un ambiente de programación para el desarrollo de algoritmos, análisis de datos, visualización y cómputo numérico.

### Características:

- ✓ Cálculo numérico rápido y con alta precisión.
- ✓ Programación estructurada y orientada a objetos.
- ✓ Soporte básico para diseño de interfaz grafica.

# 1.1. Que es Matlab?



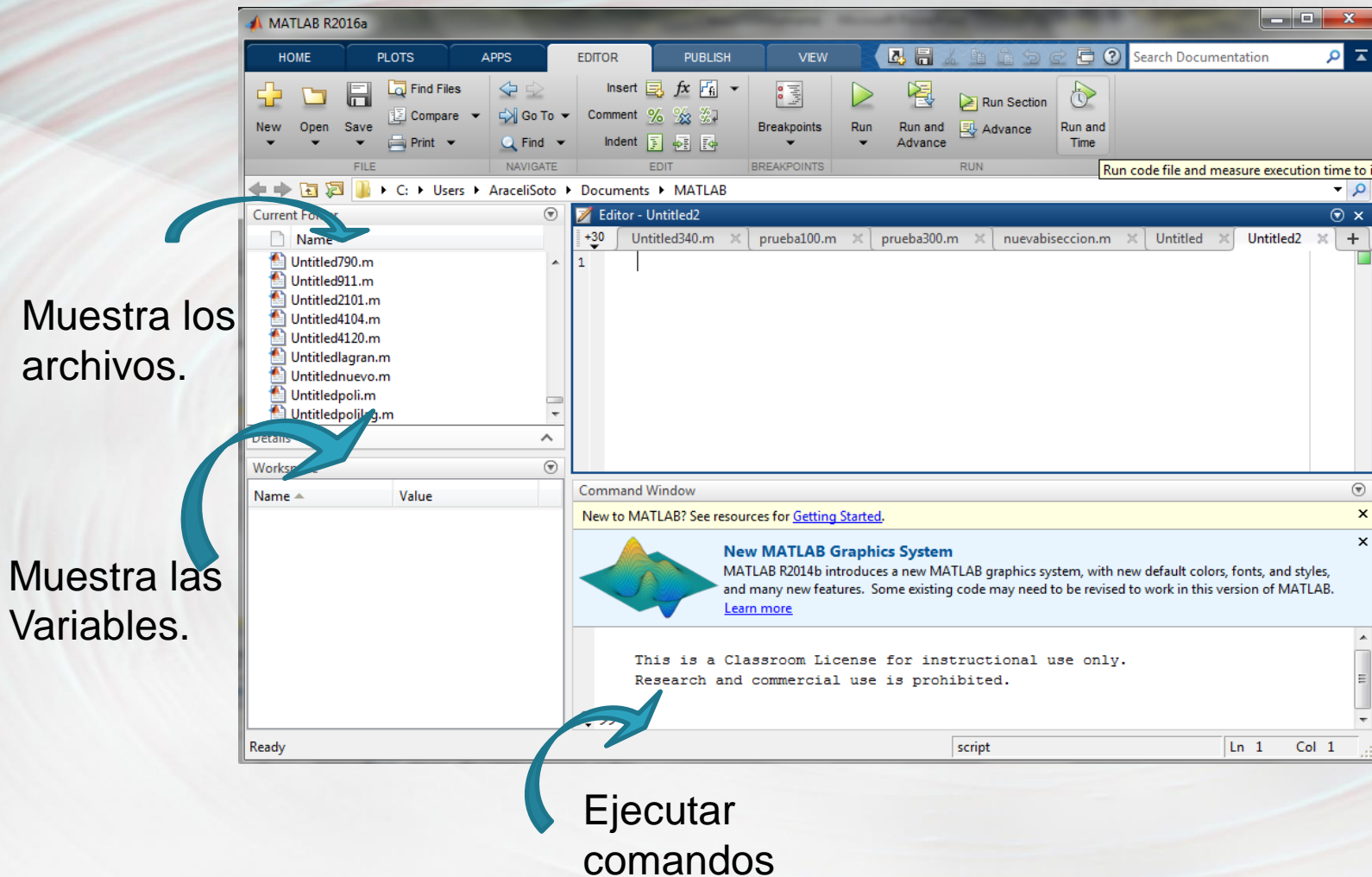
Matlab es un lenguaje de programación de alto desempeño para cómputo técnico que integra visualización y programación en un ambiente de trabajo de fácil uso, donde los problemas y las soluciones son expresados en una notación matemática familiar.

Usos:

- Cálculos y Matemáticas.
- Desarrollo de Algoritmos.
- Adquisición de datos.
- Modelado, simulación y prototipado.
- Análisis de Datos, exploración y visualización.
- Gráficas científicas y de Ingeniería.
- Desarrollo de aplicaciones (GUI).

## 1.2. Entornos integrados para desarrollo en Matlab

El entorno de Matlab cuenta con varias ventanas de trabajo:





## 1.2. Entornos integrados para desarrollo en Matlab

**El entorno de Matlab cuenta con varias ventanas de trabajo:**



## 1.2. Entornos integrados para desarrollo en Matlab

**El entorno de Matlab cuenta con varias ventanas de trabajo:**

- **Command Window.-** Esta ventana nos sirve para ejecutar comandos en línea. También nos muestra los resultados de los programas que ejecutamos.
- **Workspace.-** Esta ventana nos muestra el valor de las variables que se han generado.
- **Command History.-** Esta ventana nos muestra todo el historial de los comandos ejecutados.
- **Current Folder.-** Nos muestra los archivos que se han ejecutado y la ubicación del directorio.



## 1.2. Entornos integrados para desarrollo en Matlab

**El entorno de Matlab cuenta con varias ventanas de trabajo:**

- **Figure Window.**- Ventana de gráficos. Se utiliza para visualizar gráficos Matlab.
- **Editor Window.**- Ventana de editor. Se usa para crear y depurar ficheros de script y funciones Matlab.
- **Help Window.**- Ventana de ayuda. Proporciona ayuda e información sobre Matlab.

# 1.3. Fundamentos de Programación para Ingeniería en Matlab

## ***Escribir código en Matlab***

### ***Reglas para nombres de archivos y variables:***

- Se puede utilizar cualquier editor de texto en Matlab. Se guarda archivo con extensión .m

Por ejemplo:

miprograma.m

- Matlab es sensible a MAYUSCULAS y minúsculas.
- Deben comenzar con una letra (A a Z, mayúsculas o minúsculas). No puede contener blancos.
- Los caracteres permitidos después del primer carácter son letras, dígitos y el carácter de subrayado ( \_ ).

## 1.3. Fundamentos de Programación para Ingeniería en Matlab

### ✓ Variables predefinidas

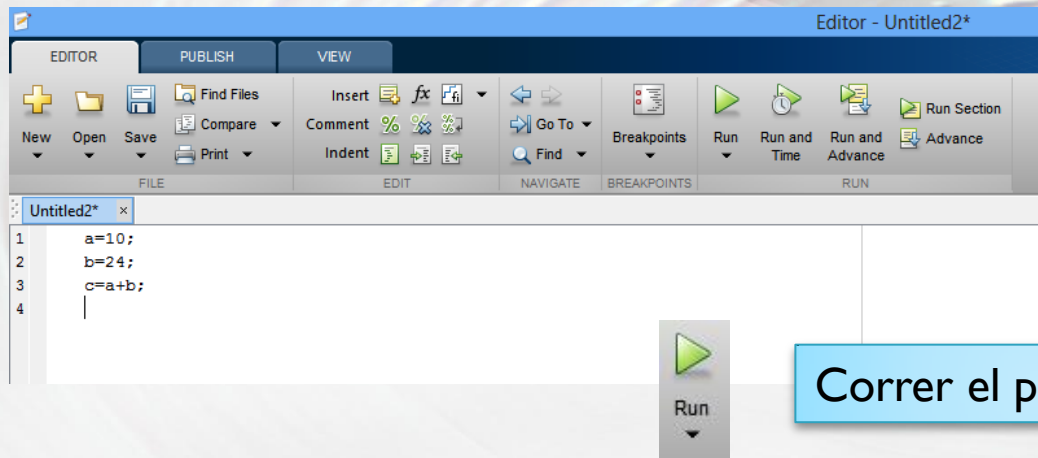
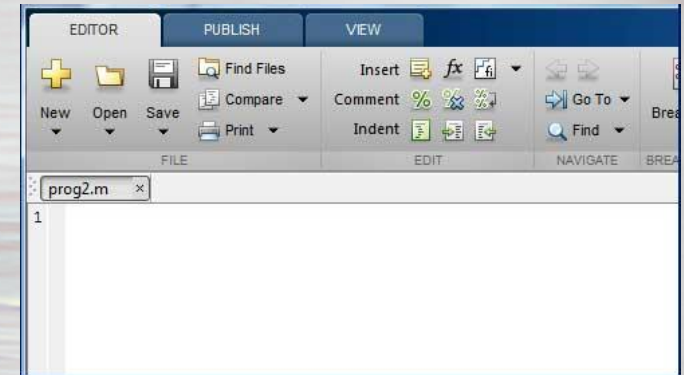
Variable	Función
ans	variable del sistema para almacenar el resultado de evaluar expresiones
i,j	unidad imaginaria : raíz cuadrada de -1
pi	número $\pi$
inf	“Infinito”: número mayor que el más grande que se puede almacenar
NaN	“Not a Number : magnitud no numérica resultado de cálculo indefinidos
eps	Representa la diferencia más pequeña entre dos números.



# 1.3. Fundamentos de Programación para Ingeniería en Matlab

## Como hacer un programa en Matlab?

- Abrir el editor de texto que contiene Matlab.
- Escribir los comandos.
- Guardar archivo con la extensión .m
- Ejecutar el Script del programa.



Correr el programa.

# 1.3. Fundamentos de Programación para Ingeniería en Matlab

## Comandos de Matlab

Comando	Función
close all	Cierra todas las ventanas del entorno de trabajo.
clear all	Elimina las variables existentes del entorno de trabajo
;	No muestra el resultado de la variable en la pantalla
%	Sirve para poner comentarios en el código del programa.
help	Comando de ayuda
who	Despliega las variables que están en workspace
clc	Limpia la pantalla de ventana Command Windows.

## 1.4. Tipos de datos y operadores

***En Matlab no es necesario declarar las variables, solo se empiezan a utilizar.***

### Enteros sin signo

Tipo	Valores posibles
------	------------------

uint8	0 a 255
-------	---------

uint16	0 a 65,535
--------	------------

uint32	0 a 4,294,967,295
--------	-------------------

uint64	0 a 18,446,744,073,709,551,615
--------	--------------------------------



## 1.4. Tipos de datos y operadores

Enteros con signo

Tipo	Valores posibles
------	------------------

int8	-128 a 127
------	------------

int16	-32,768 a 32,767
-------	------------------

int32	-2,147,483,648 a 2,147,483,647
-------	--------------------------------

int64	- 9,223,372,036,854,775,808 a 9,223,372,036,854,775,807
-------	--

## 1.4. Tipos de datos y operadores

### Números reales

Tipo	Valores posibles
single	-3.4028235E+38 a -1.401298E-45 1.401298E-45 a 3.4028235E+38
double	-1.79769313486231570E+308 a -4.94065645841246544E-324 4.94065645841246544E-324 a 1.79769313486231570E+308

## 1.4. Tipos de datos y operadores

Otros

Tipo

Valores posibles

char

!"#\$%&'()\*+,-./0123456789:;<=>?

@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^\_

'abcdefghijklmnopqrstuvwxyz{|}~

string

char[1..n]

struct

Estructuras de datos

cell

Arreglo de celdas

objetos

Instancias de clases



## 1.4. Tipos de datos y operadores

**En Matlab se utilizan los operadores aritméticos, relacionales y lógicos.**

Jerarquía de operadores: primero, la exponenciación; luego, las multiplicaciones y divisiones; y finalmente, las sumas y las restas.

### Operadores Aritméticos

Operador	Función
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
^	Potencia

Para obligar a que se realicen primero ciertas operaciones, se utilizan ( ).

## 1.4. Tipos de datos y operadores

### Operadores Relacionales

Son símbolos que se usan para comparar dos valores, si el resultado de la comparación es correcto la expresión Considerada es verdadera, en caso contrario es falsa.

Operador	Función
<	Menor que
<=	Menor o igual a
>	Mayor que
>=	Mayor o igual a
==	Igual a
~ =	Diferente a

### Operadores Lógicos

Operador	Función
&	And
	or
~	not

Son aquellos operadores que nos permiten conectar un par de propiedades.

## 1.5. Operaciones de punto flotante.

Comandos de Matlab para dar formato a números

Comando	Función
format short	Esta instrucción es para desplegar valores decimales 1.5247
format long	Esta instrucción es para desplegar valores decimales 1.5247189600000000
format	vuelve al formato por defecto (corto)
format short e	formato corto y notación exponencial
format long e	Formato largo y notación exponencial
format rat	formato racional: aproximación en forma de fracción



## 1.6. Entradas y salidas con formatos básicos.

***Lectura de Datos.***- Nos permite asignar un valor a una o más variables mediante acciones externas, ya sea por medio del teclado o bien desde Un fichero.

Función	Significado
input	Permite imprimir un mensaje en la línea de comandos y leer datos desde el teclado.

```
z=input('el valor de la variable z es: ')
```

## 1.6. Entradas y salidas con formatos básicos.

***Escritura de Datos.***- Nos permite enviar el valor de una o más variables externamente, ya sea a la pantalla o a un fichero.

Función	Significado
disp	Permite imprimir en pantalla un mensaje de texto. También imprime el valor de una variable.
fprintf	Esta función se utiliza para escribir cualquier combinación de valores numéricos, caracteres sueltos y cadenas de caracteres. Muestra en pantalla un letrero y en la misma línea uno o mas valores.

```
disp('mensaje que se imprime')  
disp(x)
```

---

```
fprintf('El resultado de la operacion es %d', a)
```

---

## 1.6. Entradas y salidas con formatos básicos.

```
fprintf('El resultado de la operacion es %d', a)
```

Carácter	Significado
%c	El dato es visualizado como un carácter.
%d	El dato es visualizado como un entero decimal con signo.
%f	El dato es visualizado como un valor en coma flotante con exponente.
%i	El dato es visualizado como un entero con signo
%s	El dato es visualizado como una cadena de caracteres.



# Ejercicio Propuesto

1.- Realizar un programa en Matlab que realice la siguiente operación:

Deberá leer las variables a y b.

$$c = a^2 + b^2$$

## 1.7. Instrucciones y ciclos

### ***Control de Flujo. if***

if expression, statements, end;  
if expression, statements, else statements, end;

```
s=2; a=0;  
  
if s==0  
    a=5;  
elseif s==2  
    a=3;  
end
```

### ***Ciclo for***

for x=initval:stepval:endval, statements, end;

```
s=0;  
for i=1:1:5  
    s=s+i;  
end
```

# Ejercicio Propuesto

2.- Realizar un programa en Matlab que lea una variable edad y compare si edad es mayor o igual de 18 que muestre un mensaje en pantalla que es Mayor de edad y si no que mensaje diga que es menor de edad.



## 1.7. Instrucciones y ciclos

### ***Ciclo while***

while expression, statements, end;

```
while (bandera)
    i=i+1;
    if (i==2)
        bandera =true;
    end;
end;
```

## 1.7. Instrucciones y ciclos

### ***Control de Flujo. switch***

```
switch switch_expr
case case_expr
    statement, ..., statement
case {case_expr1, case_expr2, case_expr3, ...}
    statement, ..., statement
otherwise
    statement, ..., statement
end;
```

```
r=1
switch r
    case 1;
        disp('uno')
    case 2;
        disp('dos')
    case 3;
        disp('tres')
    otherwise
        disp('cuatro')
end
```

## 1.8. Funciones Matemáticas

Función	Significado
abs()	Valor absoluto
angle()	Fase (argumento)
sqrt()	Raíz cuadrada
real()	Parte real
imag()	Parte imaginaria
conj()	Complejo conjugado
exp()	Exponencial base 10
log()	Logaritmo natural
log10()	Logaritmo base 10

Observe que el argumento de la función va entre paréntesis.

```
close all  
clear all
```

```
a=18;  
b=36;
```

```
c=sqrt(a+b);
```

```
disp(c)
```



## 1.9. Funciones Trigonométricas

Matlab puede funcionar como calculadora ya que tiene funciones predefinidas. El argumento de las funciones trigonométricas se expresa en radianes.

Función	Significado
$\sin(x)$	Seno
$\cos(x)$	Coseno
$\text{asin}(x)$	Arco seno
$\text{acos}(x)$	Arco coseno
$\tan(x)$	Tangente
$\text{atan}(x)$	Arco tangente
$\sinh(x)$	Seno hiperbólico
$\cosh(x)$	Coseno hiperbólico
$\tanh(x)$	Tangente hiperbólica

Observe que el argumento de la función va entre paréntesis.

```
close all  
clear all
```

```
a=1;
```

```
s=sin(a);
```

```
c=cos(0);
```

```
disp(c)
```

## 1.10. Gráficos en el Plano

Comando	Función
hold on	Congela ventana, para mostrar varias graficas en una sola.
plot(x,y)	Sirve para graficar funciones
grid on	Dibuja una cuadrícula en el grafico.

*plot(x,y, 'especificadores de linea', 'propiedades', 'valores')*

### Donde

- ✓ x,y son vectores.
- ✓ Especificadores que definen el tipo y color de líneas y marcadores.
- ✓ Propiedades y valores se pueden utilizar para especificar el grosor de línea y el tamaño de los marcadores, así como colores de relleno y borde.

Color	Símbolo	Estilo de línea	Símbol
			o
Azul (defecto)	b	Sólido(defecto)	-
Verde	g	A puntos	:
Rojo	r	raya-punto	-.
Cian	c	rayas	--
Magenta	m		
Amarillo	y		
Negro	k		
Blanco	w		

# Ejercicio Propuesto

3.- Tabular las siguientes funciones utilizando un ciclo fijo y graficar en Matlab.

$$y = 2x^2 + 3x + 1$$

$$y = x^2 + 11x + 30$$



# Ejercicio Propuesto

4.- Tabular las siguientes funciones trigonométricas utilizando un ciclo fijo y graficar en Matlab.

$$y = 5 + \ln(x)$$

$$y = \frac{4}{\pi} \text{seno}(x)$$

# Bibliografía

1. Chapra Canale. Métodos numéricos para ingenieros Quinta Edición. McGraw Hill, 2007. Págs. 54-57.
2. <http://proton.ucting.udg.mx/tutorial/matlab/Matlab4.htm#indice>
3. <http://www.disfrutalasmatematicas.com/datos/exactitud-precision.html>
4. <http://mmc2.geofisica.unam.mx/cursos/mcst-2007-II/arch/SisNum.pdf>
5. <http://www.multion.com.mx/micrositios/matlab/inicio.html>