

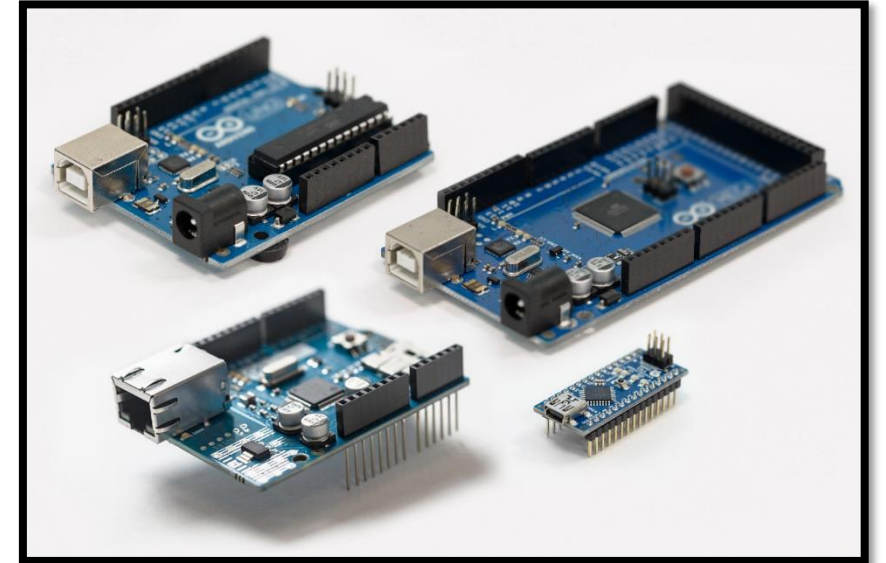


# Arduino con MATLAB y Simulink

Webinar

# Contenido

- ¿Qué es Arduino?
- Paquetes de soporte de MATLAB y Simulink
- Programación con MATLAB de un sistema de adquisición de datos simple
- Descarga de un programa funcional en nuestro hardware desde Simulink



# ¿Qué es el hardware de Bajo Costo?

Como su nombre lo indica, es un sistema funcional que tiene un costo menor en relación a los elementos de hardware especializados utilizados en la industria.

Estos sistemas se encuentran basados en la idea de “**hardware libre**”, en el cual sus especificaciones y diagramas de implementación son de acceso público, ya sea con algún costo o de forma gratuita.



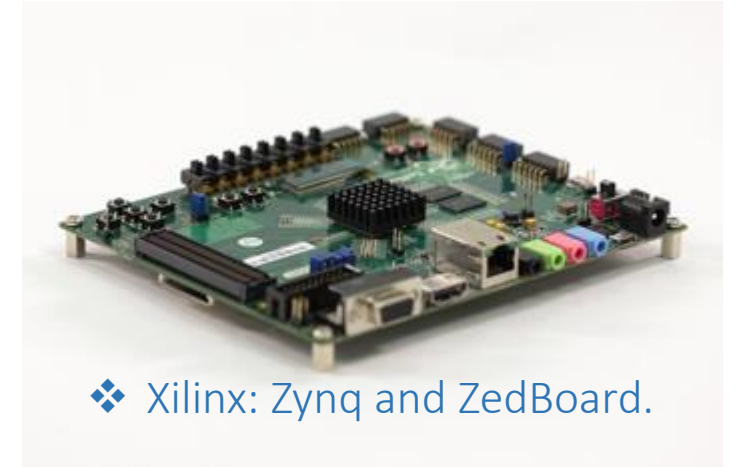
# ¿Qué Hardware de Bajo Costo puedo utilizar con MATLAB y Simulink?



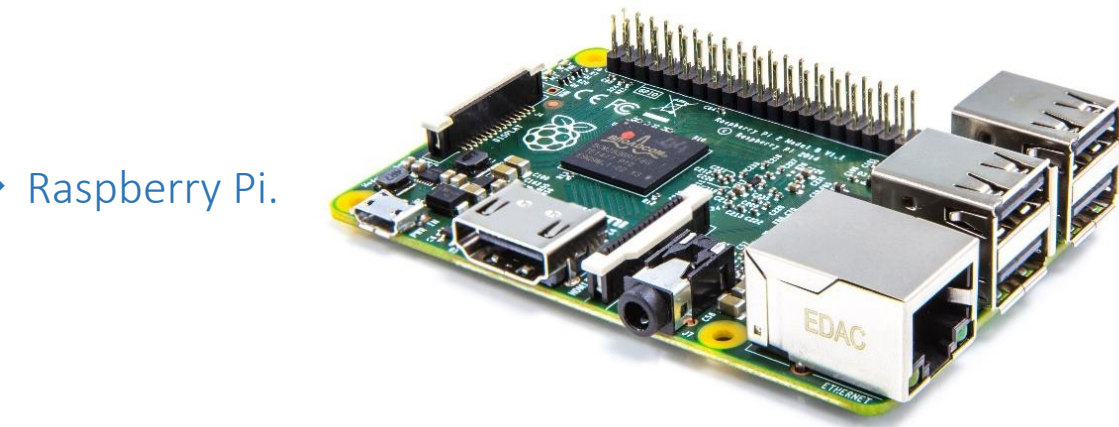
❖ Texas Instruments: C2000 LaunchPad.



❖ LEGO® MINDSTORMS®



❖ Xilinx: Zynq and ZedBoard.



❖ Raspberry Pi.

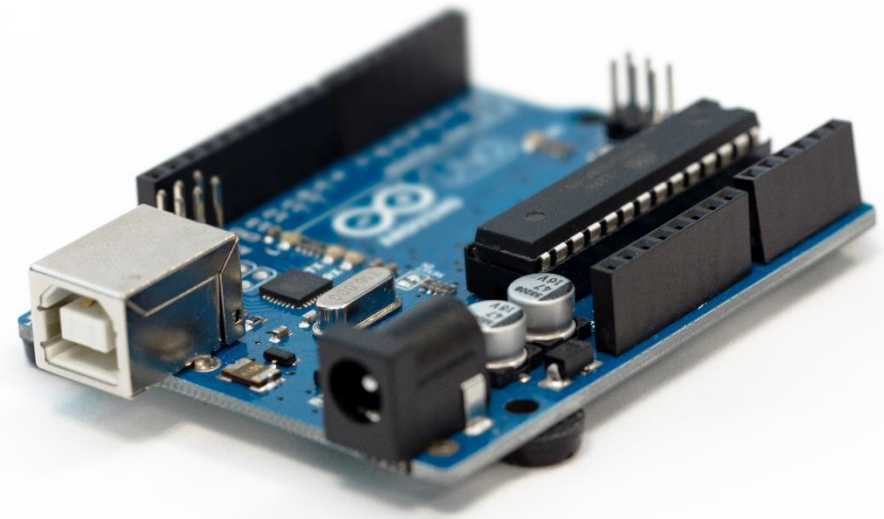


❖ Arduino.

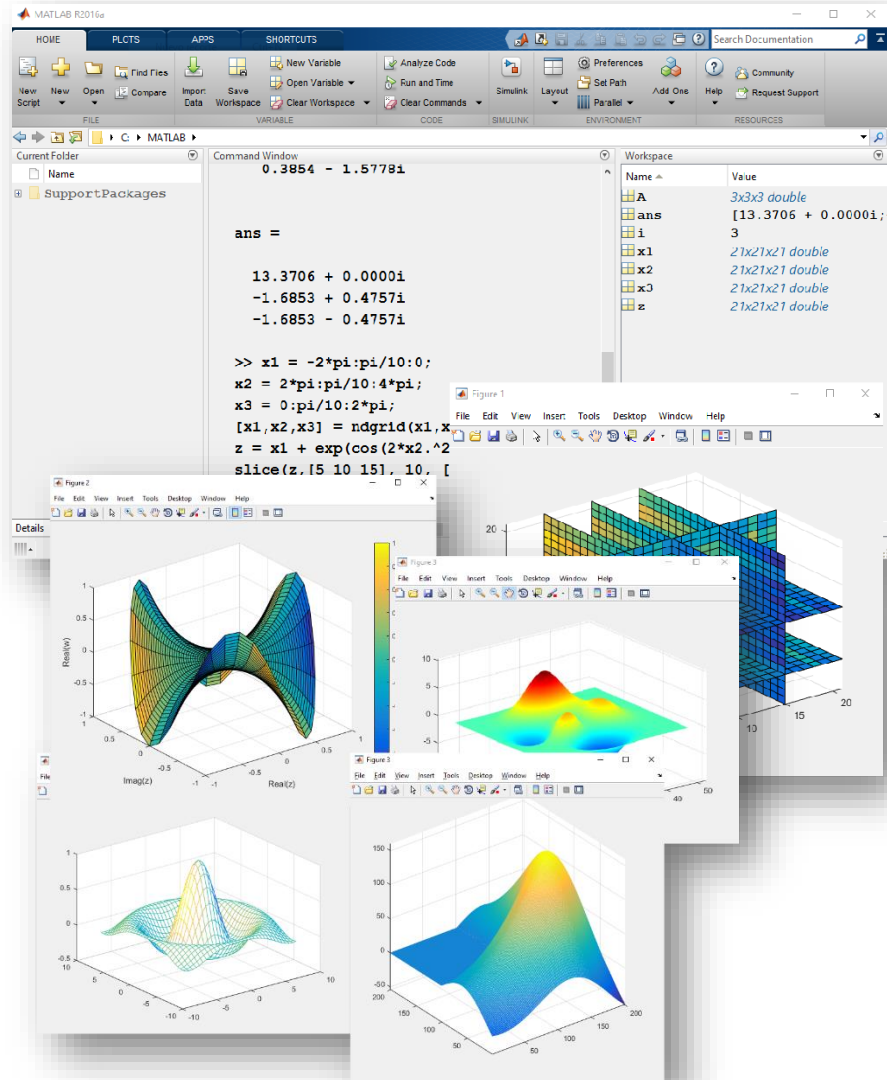
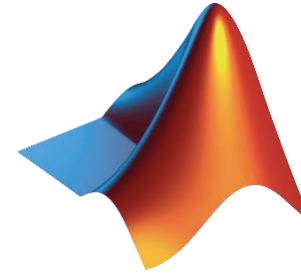


# ¿Qué es Arduino?

- Microcontrolador de bajo costo diseñado para estudiantes
- Ampliamente utilizado para enseñar temas en circuitos electrónicos, controles y sistemas integrados
- Utilizado en proyectos para interactuar con el mundo físico



# MATRIX-LABORATORY



Es una herramienta de software matemático, que incluye un lenguaje de programación de alto nivel propio (lenguaje m), el cual le permite utilizar funciones matemáticas de manera rápida, visualizar gráficos, escalar e integrar las aplicaciones que usted diseñe y más.

**MATLAB se basa en el uso de matrices y está optimizado para la solución de problemas de ingeniería y ciencia,** ya que cuenta con algoritmos numéricos de la más alta calidad, basados en estrechos vínculos con la comunidad de investigación de análisis numérico.

## SIMULINK®



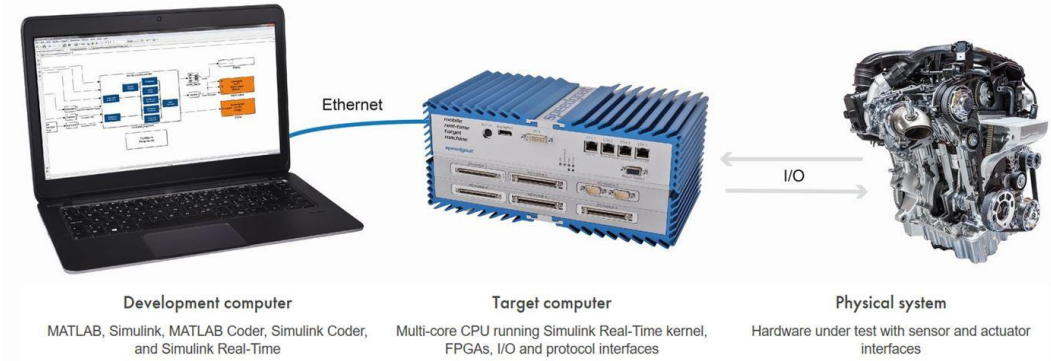
Modele y simule su sistema



Realice pruebas de forma anticipada y frecuente



Genere código automáticamente

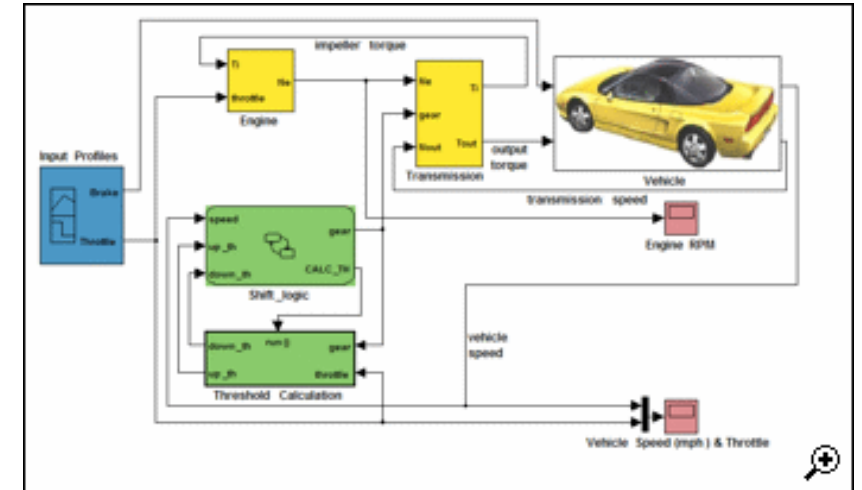


A typical real-time simulation and testing environment using Simulink Real-Time.

SIMULINK® es un entorno de programación visual que funciona sobre el entorno de programación de MATLAB®.

La programación se realiza utilizando diagramas de bloques para la simulación multidominio y el diseño basado en modelos.

Además, es compatible con la simulación, generación básica de código, la prueba continua y la verificación de sistemas embebidos.



# Potencial de Simulink

<https://la.mathworks.com/products/aerospace-blockset.html>

The image displays two windows from a MATLAB/Simulink environment. The left window, titled 'asbhl20\_custom', shows a Simulink model for the HL-20 aircraft. The model includes blocks for 'AC' (Aircraft), 'Pilot', 'Env' (Environment), 'RF Signals', and 'Environment'. The 'AC' block outputs 'cmd' (24) to the 'Pilot' block. The 'Pilot' block outputs 'cmd' (24) to the 'AC' block. The 'Env' block outputs 'RFE' (75) to the 'AC' block. The 'RF Signals' block outputs 'RFS' (75) to the 'AC' block. The 'Environment' block outputs 'Env' (75) to the 'AC' block. The 'AC' block outputs 'FG\_data' (8) to the 'FlightGear' block. The 'FlightGear' block outputs 'Variant' (14) to the 'GEN FG RUN' block. The 'GEN FG RUN' block outputs 'Generate Run Script (if FG is installed)'. Below the model, there is a text box with the following content:

HL-20 Example, version 2.0.2.18  
Aerodynamic model from Jackson E. B., Cruz C. L., "Preliminary Subsonic Aerodynamic Model for Simulation Studies of the HL-20 Lifting Body", NASA TM4302, August 1992.

Copyright 1990-2012 The MathWorks, Inc.

How to run the HL20 model:

1. See the Aerospace Blockset User's Guide for instructions to set up FlightGear.
2. Install the HL20 geometry model from toolbox/aerobkts/aerodemos to FlightGear's data/Aircraft directory.
3. To start FlightGear, generate run script and run generated batch file by typing `dos('unfg.bat &')` at the MATLAB command line.

Note: If FlightGear is not installed, double-click the Variant block and select an option: "Previously Saved Data" (for saved data from a previous simulation with FlightGear in the loop), "Signal Builder" (for an existing and editable signal), or "Constants" (for a set of constant values).

The right window, titled 'FlightGear', shows a 3D rendering of the HL-20 aircraft in flight over a city and airport. The aircraft is white with black markings. The background shows a cityscape and an airport runway.

Running 97% T=33.400 54% ode3



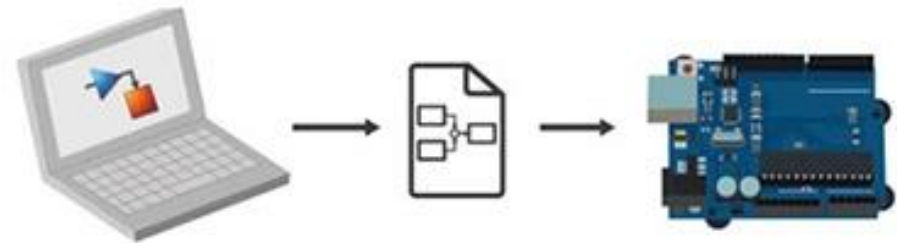
# MATLAB, Simulink y Arduino

MATLAB y Simulink pueden abordar los diferentes desafíos de la programación tradicional de Arduino y permiten dos flujos de trabajo:

- Leer, escribir y analizar datos de sensores desde Arduino.



- Desarrollar algoritmos que se ejecuten de manera independiente en nuestro dispositivo Arduino.



# Utilicemos Arduino y MATLAB

Vayamos a **MATLAB**...



```
%% Square Waves from Sine Waves
% The Fourier series expansion for a square-wave is
% made up of a sum of odd harmonics, as shown here
% using MATLAB(R).
```

```
%% Add an Odd Harmonic and Plot It
```

```
t = 0:.1:pi*4;
y = sin(t);
plot(t,y);
```

```
%%
```

```
% In each iteration of the for loop add an odd
% harmonic to y. As _k_ increases, the output
% approximates a square wave with increasing
```

```
for k = 3:2:9
```

```
    %%
```

```
    % Form the following mathematical operation
    % each iteration:
```

```
     $y = y + \frac{\sin(kt)}{k}$ 
```

```
    % Display every other plot:
```

```
    y = y + sin(k*t)/k;
```

```
    hold(k,4)=1
```

```
    .splay(sprintf('When k = %.1f',k));
```

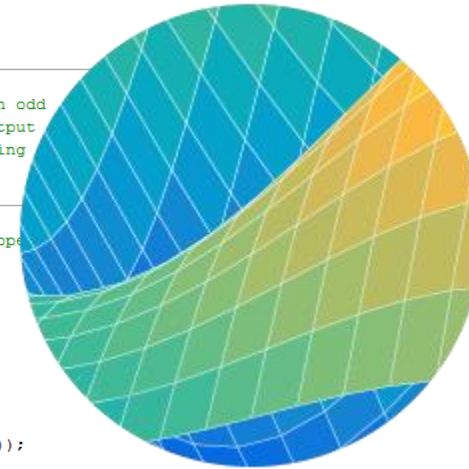
```
    .splay('Then the plot is:');
```

```
    .a
```

```
    .ot(t,y)
```

```
out Gibbs Phenomenon
```

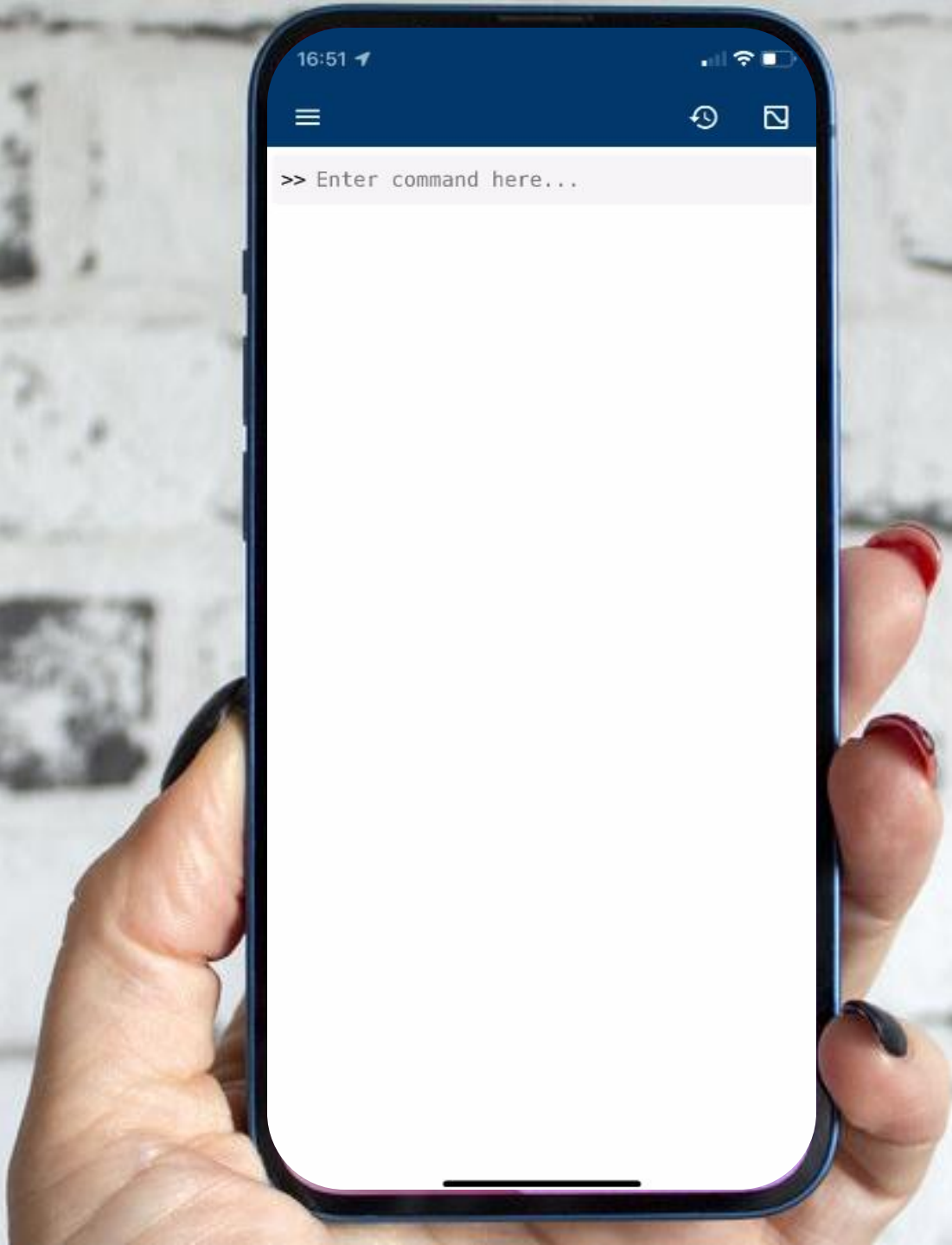
```
ough the approximations are constantly
ig, they will never be exact because of the
enomenon, or ringing.
```



16:51 ↗



>> Enter command here...





# Historias de Éxito

## Percusionista con prótesis de brazo en Georgia Tech

Baquetas controladas flexionando músculos e inteligencia artificial

El paciente puede tocar **de manera más rápida y ritmos más complejos**





# Entrenamientos disponibles

<https://matlabacademy.mathworks.com/es>

## Para iniciar

Más de 17 horas de contenido gratuito para todos



MATLAB  
Onramp



Signal  
Processing  
Onramp



Image  
Processing  
Onramp



Machine  
Learning  
Onramp



Deep Learning  
Onramp



Simulink  
Onramp



Control Design  
with Simulink  
Onramp



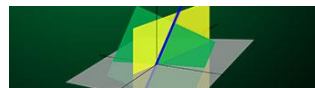
Stateflow  
Onramp



Reinforcement  
Learning  
Onramp

## Matemáticas Computacionales\*

\*solo disponible para usuarios de instituciones que cuenten con MATLAB Academic Online Training Suite (MAOTS).



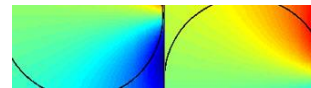
Introduction to Linear  
Algebra with MATLAB



Introduction to  
Symbolic Math with  
MATLAB



Solving Ordinary  
Differential Equations  
with MATLAB



Solving Nonlinear  
Equations with  
MATLAB



Introduction to  
Statistical Methods  
with MATLAB



Teaching with  
MATLAB

9 horas de cursos  
cortos sobre temas de  
matemática  
computacional

## Núcleo de MATLAB



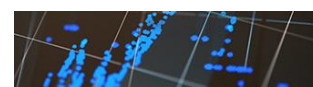
MATLAB  
Fundamentals



MATLAB Programming  
Techniques



MATLAB for Financial  
Applications



MATLAB for Data  
Processing and  
Visualization



Machine Learning with  
MATLAB



Deep Learning with  
MATLAB

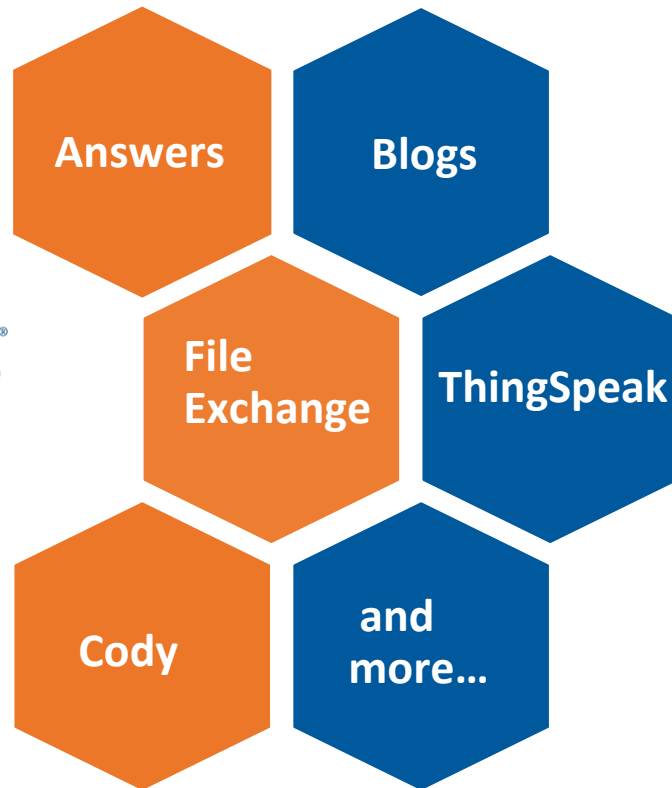
Más de 80 horas de  
contenido para el  
aprendizaje de MATLAB

# MATLAB Central

Cada mes más de 2 millones de usuarios de MATLAB y Simulink visitan MATLAB Central

MATLAB®  
Central

Learn | Contribute | Connect



[MATLAB Answers](#): Preguntas y respuestas; la mayoría de las preguntas son respondidas en menos de 60 min.

[File Exchange](#): descargue código gratuito de este enorme repositorio que incluye miles de archivos compartidos por la comunidad.

[Cody](#): mejore sus habilidades de programación mientras se divierte

[Blogs](#): obtenga la visión interna de los ingenieros que crean y apoyan MATLAB & Simulink

[ThingSpeak](#): Explore los datos del internet de la cosas (IoT)

y más...

## PARA COMENZAR

1. MATLAB
2. Machine Learning
3. Deep Learning
4. Reinforcement Learning
5. Image Processing
6. Optimization
7. Object-Oriented Programming
8. Simulink
9. Stateflow
10. Simscape
11. Control Design
12. Signal Processing
13. Circuit Simulation
14. Power Electronics Simulation
15. Wireless Communications

## CURSOS PARA PROFUNDIZAR

### MATLAB Y CIENCIAS DE DATOS

16. MATLAB Fundamentals
17. MATLAB Programming Techniques
18. MATLAB for Data Processing and Visualization
19. Machine Learning with MATLAB
20. Deep Learning with MATLAB
21. Image Processing with MATLAB
22. Signal Processing with MATLAB

### MATEMÁTICAS COMPUTACIONALES

23. Introduction to Linear Algebra
24. Solving Ordinary Differential Equations
25. Introduction to Statistical Methods
26. Solving Non-Linear Equations
27. Introduction to Symbolic Math with MATLAB

### SIMULACIONES

28. Simulink Fundamentals



*“The interactive MATLAB tutorials were perfect for engaging students and getting them up to speed quickly.”*

- Dr. Yu-li Wang, Carnegie Mellon University

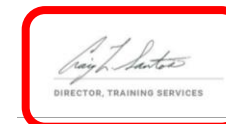


Course Completion Certificate

Mi nombre

has successfully completed **100%** of the self-paced training course

Simulink Fundamentals





¡Síguenos en nuestras redes sociales!



MultiON Consulting



@Multi\_ON



MultiON Consulting



MultiON Consulting



Usuarios MATLAB en español





© 2025 MultiON Consulting S.A. de C.V.  
Todos los derechos reservados

MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc. See [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) for a list of additional trademarks.