



# Temario – Robótica sin humo

**Formación real en ingeniería robótica aplicada, sin promesas falsas, solo resultados reales.**

👉 Sigue esta ruta y fórmate como un verdadero ingeniero en robótica.

## 👉 Ruta 1: Ingeniería de Robots Manipuladores: Modelado y Control

Aprende a **modelar, simular y controlar brazos robóticos usando MATLAB**, entendiendo cómo se mueven, cómo se controlan y cómo se diseñan estrategias reales para que un robot ejecute tareas de forma precisa y segura, como lo haría un ingeniero en robótica.



### Módulo 1 – Conceptos básicos

En este módulo construirás la base de todo el curso. Entenderás qué es un **brazo robótico**, cómo se define su estructura, qué representan los **grados de libertad** y por qué los **sistemas de referencia** son fundamentales para describir el movimiento y el comportamiento de cualquier robot manipulador.

---

### Módulo 2 – Cinemática directa (método geométrico)

Aprenderás a analizar y describir matemáticamente el movimiento de un robot manipulador mediante **cinemática directa**, utilizando el **método geométrico** para comprender de fondo

cómo cada articulación influye en la posición y orientación del robot, desde modelos simples hasta un brazo de 4 grados de libertad.

---

## Módulo 3 – Control de posicionamiento (Pick & Place)

En este módulo aprenderás a **diseñar y programar desde cero** el control que permite a un robot **mover un objeto de un punto A a un punto B**, como en aplicaciones tipo *pick & place*, ensamblaje y manipulación automática. Empezarás desde el **diseño de la ley de control**, pasarás a la **programación** y finalmente **validarás su comportamiento en simulación**, entendiendo cómo lograr movimientos precisos y estables.

---

## Módulo 4 – Seguimiento de trayectorias

Aquí aprenderás a hacer que un robot **sigua una trayectoria definida**, como cuando se necesita recorrer una ruta específica de forma continua, por ejemplo en **soldadura, pintura o corte**. Diseñarás los controladores **desde cero**, analizarás errores reales y **límites físicos del robot**, entendiendo por qué estos factores influyen directamente en el movimiento del robot.

👉 Una buena soldadura no es solo por dónde pasas, es **cómo te mueves mientras pasas**.

---

## Módulo 5 – Seguimiento de caminos

En este módulo aprenderás a hacer que el robot **sigua las rutas que tú mismo diseñas**. Imagina crear un recorrido personalizado y decidir **a qué velocidad quieres que el robot se mueva**, sin depender de tiempos fijos. Este enfoque es ideal para tareas como **inspección, recorridos personalizados** o aplicaciones donde el camino importa más que el tiempo exacto de ejecución.

👉 En tareas de inspección, el robot **debe pasar por los puntos correctos**, no a un tiempo exacto.

---

## Módulo 6 – Control secundario y zonas críticas

Imagina que ya diseñaste un control perfecto para mover el robot, pero al ejecutar el movimiento el robot entra en una **configuración no deseada**, se comporta de forma extraña o incluso corre el riesgo de dañarse. En este módulo aprenderás a **evitar esas situaciones**, diseñando un **control secundario** que mantenga al robot **lejos de zonas peligrosas**, protegiendo su estructura y evitando fallos costosos.

---

## Módulo opcional – MATLAB online (sin instalación)

Aprenderás a trabajar con **MATLAB online**, sin necesidad de instalar software en tu computador, facilitando el acceso al entorno de trabajo desde cualquier lugar.

---

## Módulo opcional – Robot personalizado desde SolidWorks

Tendrás la posibilidad de **cargar tu propio diseño de brazo robótico**, desarrollado en SolidWorks, al entorno de simulación para analizar, controlar y probar tu propio robot.

[Entrar a Robótica sin humo](#)

## Ruta 2: Ingeniería de Robótica Móvil: Modelado y Control

Aprende a modelar, simular y controlar robots móviles diferenciales, base fundamental en la industria y la investigación en robótica, utilizando Python y criterios reales de ingeniería.



## Módulo 1 – Preparación del simulador en Python

Prepararás el entorno de simulación para trabajar con robots móviles diferenciales usando Python, dejando listo el sistema para modelar, controlar y analizar el comportamiento del robot.

---

## Módulo 2 – Conceptos básicos de robótica móvil

Entenderás qué es un robot diferencial, su configuración y los tipos de movimiento que puede realizar, construyendo la base necesaria para el modelado y el control.

---

## Módulo 3 – Modelado cinemático y simulación del robot diferencial

En este módulo aprenderás a modelar y simular el movimiento del robot diferencial **desde el punto donde realmente se realiza el trabajo**, como puede ser una **cámara**, un **sensor**, o incluso la **base de un brazo robótico montado sobre el robot**. Analizarás cómo el robot se mueve y se orienta considerando este punto de trabajo, algo clave para aplicaciones reales.

---

## Módulo 4 – Control de posicionamiento del robot móvil

Diseñarás **desde cero** el control que permite al robot desplazarse de una posición a otra. Este tipo de control se utiliza en **navegación autónoma**, **robots de servicio**, **plataformas móviles industriales** y desplazamiento entre estaciones de trabajo. Programarás y validarás el controlador en simulación.

---

## Módulo 5 – Seguimiento de trayectorias

Aprenderás a hacer que el robot siga **trayectorias definidas**, manteniendo un movimiento suave y controlado. Este tipo de control es clave en aplicaciones donde se requiere continuidad y precisión en el movimiento, como pruebas de investigación y navegación precisa.

---

## Módulo 6 – Seguimiento de caminos

Aquí aprenderás a hacer que el robot siga **rutas diseñadas por ti**, pasando por una serie de puntos. Este enfoque es ideal para **recorridos autónomos**, **inspección**, **patrullaje** y exploración, donde el recorrido es lo más importante y la velocidad puede adaptarse según la tarea.

[Entrar a Robótica sin humo](#)



## Ruta 3 – Ingeniería de Drones: Modelado y Control

Aprende a modelar, simular y controlar drones cuadricópteros desde cero, entendiendo cómo vuelan, cómo se controlan y cómo ejecutar misiones reales con criterio de ingeniería.



### Módulo 1 – Preparación del simulador en Python

En este módulo prepararás el entorno de trabajo para drones utilizando **Python**, uno de los lenguajes más usados en ingeniería. Aprenderás a instalar y configurar el simulador, verificar su funcionamiento y dejar listo el entorno para empezar a modelar, simular y probar drones desde cero.

---

### Módulo 2 – Principio de funcionamiento del cuadricóptero

Aquí entenderás cómo funciona realmente un **dron cuadricóptero en configuración en cruz**. Analizarás sus **grados de libertad**, por qué tiene seis movimientos posibles pero solo **cuatro variables controlables**, y cómo esta característica influye directamente en su forma de volar y ser controlado.

---

### Módulo 3 – Modelado cinemático del cuadricóptero

Aprenderás a obtener el **modelo cinemático del dron**, describiendo matemáticamente su movimiento en el espacio. Verás cómo relacionar las variables de orientación y posición del robot para entender cómo se desplaza y rota, construyendo la base necesaria para el control y la simulación.

## Módulo 4 – Simulador de drones en Python

En este módulo trabajarás directamente con el **simulador de drones en Python**. Aprenderás a ejecutar simulaciones, **exportar modelos personalizados**, realizar pruebas de vuelo y analizar el comportamiento del dron. Además, estudiarás un caso con el **punto de control desplazado** y compararás los resultados en simulación.

---

## Módulo 5 – Control de posicionamiento de drones

Aprenderás a diseñar **desde cero** el control que permite a un dron **movearse de una posición a otra**, como en aplicaciones de **despegue, aterrizaje, posicionamiento preciso, inspección aérea y vuelo estacionario**. Diseñarás la ley de control, la programarás y validarás su funcionamiento mediante pruebas experimentales en simulación.

---

## Módulo 6 – Seguimiento de trayectorias en drones

En este módulo aprenderás a hacer que el dron **siga trayectorias definidas**, manteniendo movimientos suaves y controlados. Este tipo de control es clave en aplicaciones como **filmación aérea, mapeo, levantamiento de datos** y vuelos donde el movimiento continuo y estable es fundamental. Todo el diseño se realiza desde cero.

---

## Módulo 7 – Seguimiento de rutas personalizadas

Aquí aprenderás a hacer que el dron **siga rutas diseñadas por ti**, pasando por una serie de puntos en el espacio. Este enfoque es ideal para **patrullaje, inspección de zonas, recorridos programados** y exploración, donde importa el recorrido y puedes decidir la velocidad del vuelo según la tarea.

---

## Módulo 8 – Modelo dinámico del dron (Euler–Lagrange)

En este módulo avanzarás al modelado dinámico del dron utilizando el **método de Euler–Lagrange**. Analizarás el **modelo dinámico traslacional y rotacional**, realizarás simulaciones usando **fuerzas y torques** como entradas y luego estudiarás el modelo considerando **velocidades de los rotores**, validando todo con pruebas experimentales en simulación.

[Entrar a Robótica sin humo](#)

## Ruta 4: IA para la Robótica: Introducción al Aprendizaje por Refuerzo

Descubre **cómo los robots aprenden a partir de la experiencia**, tomando decisiones, cometiendo errores y mejorando por sí mismos. En este curso aprenderás **Aprendizaje por Refuerzo desde cero**, usando **Python** y uno de los simuladores más usados en el mundo real, desarrollado originalmente por **OpenAI**, la misma organización detrás de ChatGPT.



Este no es solo un tema más:

👉 **es la base de la robótica autónoma, la inteligencia artificial moderna y los sistemas que aprenden solos.**

### Módulo 1 – Fundamentos del Aprendizaje por Refuerzo

Aquí entenderás **cómo aprenden los robots a partir de la experiencia**, sin reglas programadas paso a paso. Aprenderás los conceptos clave del aprendizaje por refuerzo y conocerás **Q-learning**, uno de los algoritmos más importantes y utilizados para introducirse en mundo de la IA aplicada a la Robótica.

---

### Módulo 2 – Preparación del entorno de trabajo

En este módulo prepararás todo el entorno necesario para trabajar con **Python** y el simulador de aprendizaje por refuerzo. Configurarás las herramientas y dejarás listo el sistema para entrenar agentes inteligentes desde cero.

---

### Módulo 3 – Programación del algoritmo Q-learning

Aprenderás a **programar Q-learning paso a paso**, entendiendo cada parte del algoritmo: estados, acciones, recompensas y aprendizaje. No usarás cajas negras: construirás el

algoritmo desde cero y comprenderás cómo el agente mejora su comportamiento con la experiencia.

---

## Módulo 4 – Aplicación 1: Videojuego y toma de decisiones

En este módulo llevarás el aprendizaje por refuerzo a la práctica mediante un **videojuego**, donde un agente debe **llegar a un objetivo evitando obstáculos**. Verás cómo la inteligencia artificial aprende sola a tomar decisiones cada vez mejores sin que le digas qué hacer en cada paso.

---

## Módulo 5 – Aplicación 2: Control de un vehículo autónomo

Aquí entrenarás un agente para resolver uno de los problemas clásicos del aprendizaje por refuerzo: un **vehículo que debe salir desde el fondo de una montaña y llegar a la cima**. Verás cómo el agente aprende una estrategia eficiente a base de prueba y error, replicando el comportamiento de sistemas autónomos reales.

[Entrar a Robótica sin humo](#)

## Ruta 5: Robot SCARA desde Cero: Construcción, Control y Programación

¿Te gustaría **construir uno de los robots más utilizados en la industria**, el **robot SCARA**, de una forma **económica y accesible**, pero sin perder el enfoque de ingeniería?

En este curso no solo lo construyes, sino que **entiendes qué hay detrás de su funcionamiento**, cómo se controla y por qué es tan usado en aplicaciones reales como *pick & place*.



## Módulo 1 – Hardware y lista de materiales

En este módulo conocerás todo el **hardware necesario para construir el robot SCARA**, analizando cada componente, su función y por qué se elige esta arquitectura. Entenderás cómo una solución **plug and play** permite enfocarse en el funcionamiento del robot sin hardware costoso ni complejo.

---

## Módulo 2 – Preparación del software

Aquí prepararás todo el entorno de trabajo. Instalarás **Arduino IDE** y **Python**, dejando todo listo para empezar a controlar el robot de forma real y práctica.

---

## Módulo 3 – Motores paso a paso y control

Aprenderás cómo funcionan los **motores paso a paso**, específicamente los **NEMA 17**, y cómo controlarlos usando la **CNC Shield**. Verás conceptos clave como **microstepping**, **limitación de corriente** y control de motores, para luego implementar **control de velocidad**, **control de posición** y **control simultáneo de múltiples motores**.

---

## Módulo 4 – Diseño 3D del robot SCARA

En este módulo revisarás el **diseño 3D completo del robot**, incluyendo la estructura y la pinza. Analizarás cómo cada pieza influye en el movimiento, la precisión y la estabilidad del robot antes de pasar a la construcción física.

---

## Módulo 5 – Ensamblaje mecánico del robot

Aquí construirás el robot **paso a paso**, ensamblando cada eslabón, estructura y componente mecánico. Verás ajustes, alineaciones y recomendaciones prácticas para lograr un robot funcional, estable y preciso.

---

## Módulo 6 – Montaje del circuito

Realizarás el **montaje del circuito** de forma sencilla y ordenada, aprovechando el enfoque **sin soldadura** gracias a la CNC Shield. Esto permite centrarse en el funcionamiento del robot y no en complicaciones electrónicas innecesarias.

---

## Módulo 7 – Programación del robot SCARA

En este módulo programarás el robot **eslabón por eslabón**, comenzando con movimientos simples hasta lograr el **control completo del robot**. Entenderás cómo coordinar todos los ejes para que el SCARA se mueva de forma precisa y controlada.

---

## Módulo 8 – Interfaz gráfica en Python

Aprenderás a crear **desde cero una interfaz gráfica en Python** y a establecer la **comunicación serial con Arduino**. Controlarás cada eje del robot, el eje Z y la pinza, realizando ajustes finos y preparando el sistema para tareas automáticas.

---

## Módulo 9 – Grabación y ejecución de movimientos (Pick & Place)

En este módulo final implementarás la función de **grabar y ejecutar movimientos repetitivos**, culminando con la tarea **pick & place**. El robot moverá objetos de un punto a otro de forma automática, replicando una de las aplicaciones más comunes del **robot SCARA en la industria**.



**Entrar a Robótica sin humo**