

# Máster Título Propio

## Robótica





## Máster Título Propio Robótica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad ULAC
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtitute.com/informatica/master/master-robotica](http://www.techtitute.com/informatica/master/master-robotica)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 14*

04

Dirección del curso

---

*pág. 18*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 24*

06

Metodología

---

*pág. 36*

07

Titulación

---

*pág. 44*

# 01

# Presentación

La Inteligencia Artificial, la Realidad Aumentada y la multitud de aplicaciones de la Robótica en el desarrollo de diferentes campos como el sanitario, la automoción, los sistemas de seguridad o la domótica han hecho además que surjan nuevas áreas donde la Robótica tiene cabida, requiriendo a profesionales informáticos altamente cualificados y con una amplia visión de las posibilidades existentes en esta tecnología. Este programa 100% online que ofrece TECH aborda un amplio conocimiento aportado por un equipo docente especializado en este campo y en la enseñanza académica. Una oportunidad para progresar en un sector con gran proyección y de forma sencilla al poder acceder en cualquier momento del día y desde un dispositivo con conexión a internet a todo el temario de esta titulación.





“

*¿Tienes un proyecto en mente y te falta especialización? En este programa un equipo docente experto en Robótica te da las herramientas para que avances en la industria 4.0”*

La Robótica forma parte de nuestras vidas diarias. Las máquinas no sólo se encuentran presentes en el sector industrial, que ha crecido enormemente gracias a los avances técnicos y científicos, sino que también la Robótica se ha aproximado a la ciudadanía. Ya no es raro ver cómo cualquier persona con cierta educación maneja un dron, posee unas gafas virtuales con las que poder sumergirse en el último videojuego o las casas que cuentan con esta tecnología que soluciona problemas de toda índole.

La Robótica es un término común, presente y con un amplio futuro para los profesionales informáticos que deseen una especialización en un área con grandes posibilidades de crecimiento. Este Máster de Formación Permanente proporciona un extenso conocimiento que le permitirá al alumnado adquirir un aprendizaje en los campos de Realidad Aumentada, la Inteligencia Artificial, las tecnologías aeroespaciales o industriales. Todo ello le permitirá acceder a empresas de diferentes sectores o crear sus propios proyectos de Robótica.

Con el fin de que el alumnado alcance su meta, TECH ha reunido en este programa online a un equipo de profesionales especializados y con amplia experiencia en proyectos internacionales de prestigio en el área de la Robótica. Este perfil docente proporciona al profesional de la informática un contenido con un enfoque teórico-práctico, donde no sólo conocerá las últimas novedades sobre la Robótica, sino que también podrá conocer su aplicación en entornos reales.

Una excelente oportunidad para progresar con una titulación que aporta desde el primer momento todo un temario compuesto por video resúmenes, lecturas esenciales, vídeos en detalle y ejercicios de autoconocimiento. De esta forma, el alumnado adquirirá una visión global sobre la Robótica de una forma cómoda al poder acceder cuándo lo desee a todo el contenido y distribuir la carga lectiva acorde a sus necesidades. Así podrá compatibilizar un aprendizaje a la vanguardia académica con sus responsabilidades personales.

El plan de estudios, además, se distingue por la participación de un Director Invitado Internacional. Un experto de renombre, con una trayectoria profesional a nivel mundial, que ofrecerá 10 *Masterclasses* especializadas en el área de la Robótica.

Este **Máster Título Propio en Robótica** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería Robótica
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica y práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Alcanza tu máximo desarrollo profesional gracias a las Masterclasses que TECH te ofrece, de la mano de un prestigioso Director Invitado Internacional"*

“

*Inscríbete ahora y no pierdas la oportunidad de avanzar en las principales tecnologías del SLAM visual”*

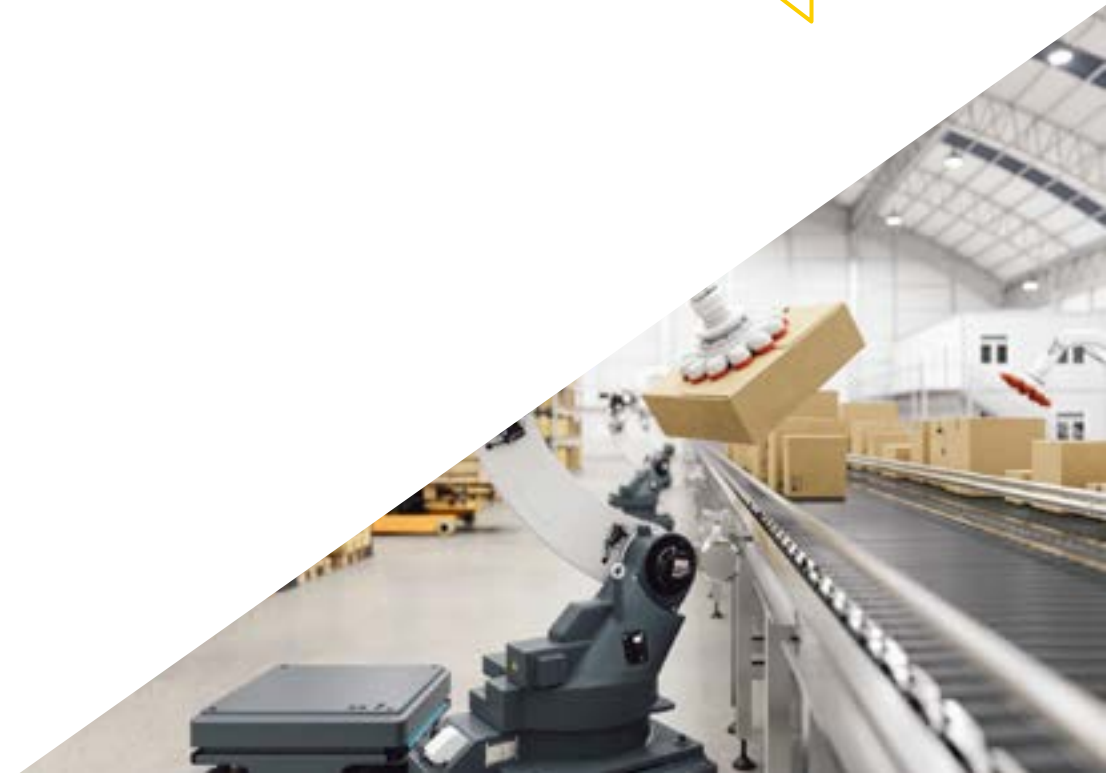
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeos interactivos realizados por reconocidos expertos.

*Consigue desarrollar técnicas de programación limpia y eficiente en PLCs con este título universitario.*

*Domina la Robótica más avanzada gracias al aporte de esta titulación sobre los agentes hardware y software.*



# 02 Objetivos

Este Máster Título Propio tiene como fin que el profesional de la informática adquiera el conocimiento más riguroso y novedoso en el campo de la Robótica. Este programa consta de 10 módulos donde se ahondará en los principales conceptos de desarrollo en este campo, la aplicación del uso de tecnologías específicas para la creación de robots, modelados de robots y simulación, así como las técnicas más actuales empleadas. Ello permitirá al alumnado alcanzar sus metas de progresión profesional apoyados por el equipo docente especializado que le guiará durante los 12 meses de duración de esta titulación.







“

*Gracias al sistema Relearning que te ofrece  
TECH consolidarás tu aprendizaje de una  
forma sencilla y práctica”*



## Objetivos generales

---

- ◆ Desarrollar los fundamentos matemáticos para el modelado cinemático y dinámico de robots
- ◆ Profundizar en el uso de tecnologías específicas para la creación de arquitecturas para robots, modelado de robots y simulación
- ◆ Generar conocimiento especializado sobre Inteligencia Artificial
- ◆ Desarrollar las tecnologías y dispositivos más utilizados en la automatización industrial
- ◆ Identificar los límites de las técnicas actuales para identificar los cuellos de botella en las aplicaciones robóticas

“

*Tendrás las herramientas necesarias para poner en marcha tu propio proyecto de Robótica. Matricúlate ahora”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Robótica. Diseño y modelado de robots

- ◆ Profundizar en el uso de la Tecnología de Simulación Gazebo
- ◆ Dominar el uso del lenguaje de modelado de robots URDF
- ◆ Desarrollar conocimiento especializado en el uso de la tecnología de *Robot Operating System*
- ◆ Modelar y simular robots manipuladores, robots móviles terrestres, robots móviles aéreos modelar y simular robots móviles acuáticos

### Módulo 2. Agentes inteligentes. Aplicando la Inteligencia Artificial a robots y *Softbots*

- ◆ Analizar la inspiración biológica de la Inteligencia Artificial y los agentes inteligentes
- ◆ Evaluar la necesidad de algoritmos inteligentes en la sociedad actual
- ◆ Determinar las aplicaciones de las técnicas avanzadas de Inteligencia Artificial sobre Agentes Inteligentes
- ◆ Demostrar la fuerte conexión entre Robótica e Inteligencia Artificial
- ◆ Establecer las necesidades y desafíos que presenta la Robótica y que pueden ser solucionados con Algoritmos Inteligentes
- ◆ Desarrollar implementaciones concretas de algoritmos de Inteligencia Artificial
- ◆ Identificar los algoritmos de Inteligencia Artificial que se encuentran establecidos en la sociedad actual y su impacto en la vida diaria

### Módulo 3. La Robótica en la automatización de procesos industriales

- ◆ Analizar el uso, aplicaciones y limitaciones de las redes de comunicación industriales
- ◆ Establecer los estándares de seguridad de máquina para el correcto diseño
- ◆ Desarrollar técnicas de programación limpia y eficiente en PLCs
- ◆ Proponer nuevas formas de organizar las operaciones mediante máquinas de estado
- ◆ Demostrar la implementación de paradigmas de control en aplicaciones reales de PLCs
- ◆ Fundamentar el diseño de instalaciones neumáticas e hidráulicas en la automatización
- ◆ Identificar los principales sensores y actuadores en Robótica y automática

### Módulo 4. Sistemas de control automático en Robótica

- ◆ Generar conocimiento especializado para el diseño de controladores no lineales
- ◆ Analizar y estudiar los problemas de control
- ◆ Dominar los modelos de control
- ◆ Diseñar controladores no lineales para sistemas robóticos
- ◆ Implementar controladores y evaluarlos en un simulador
- ◆ Determinar las distintas arquitecturas de control existentes
- ◆ Examinar los fundamentos del control por visión
- ◆ Desarrollar las técnicas de control más avanzadas como el control predictivo o control basado en aprendizaje automático

### Módulo 5. Algoritmos de planificación de robots

- ♦ Establecer los diferentes tipos de Algoritmos de Planificación
- ♦ Analizar la complejidad de planificación de movimientos en Robótica
- ♦ Desarrollar técnicas para la modelización del entorno
- ♦ Examinar los pros y contras de las diferentes técnicas de planificación
- ♦ Analizar los algoritmos centralizados y distribuidos para la coordinación de robots
- ♦ Identificar los distintos elementos en la teoría de decisión
- ♦ Proponer algoritmos de aprendizaje para resolver problemas de decisión

### Módulo 6. Técnicas de Visión Artificial en Robótica: procesamiento y análisis de imágenes

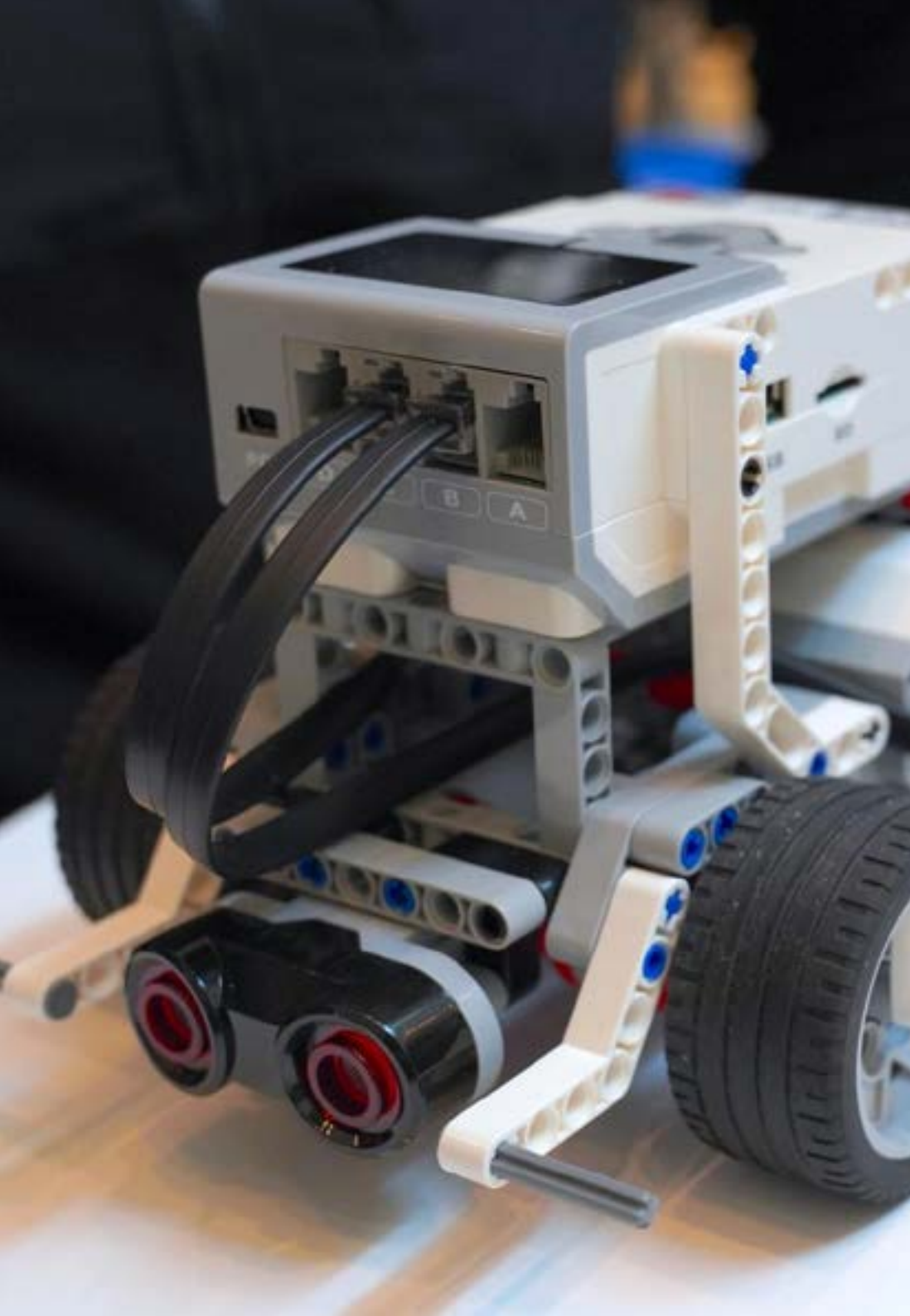
- ♦ Analizar y entender la importancia de los sistemas de visión en la Robótica
- ♦ Establecer las características de los distintos sensores de percepción para escoger los más adecuados según la aplicación
- ♦ Determinar las técnicas que permiten extraer información a partir de datos de sensores
- ♦ Aplicar las herramientas de procesamiento de información visual
- ♦ Diseñar algoritmos de tratamiento digital de imágenes
- ♦ Analizar y predecir el efecto de cambios de parámetros en los resultados de los algoritmos
- ♦ Evaluar y validar los algoritmos desarrollados en función de los resultados

### Módulo 7. Sistemas de percepción visual de Robots con aprendizaje automático

- ♦ Dominar las técnicas de aprendizaje automático más usadas hoy en día tanto a nivel académico como industrial
- ♦ Profundizar en las arquitecturas de las redes neuronales para aplicarlas de forma efectiva en problemas reales
- ♦ Reusar redes neuronales existentes en aplicaciones nuevas usando *Transfer learning*
- ♦ Identificar los nuevos campos de aplicación de redes neuronales generativas
- ♦ Analizar el uso de las técnicas de aprendizaje en otros campos de la Robótica como la localización y el mapeo
- ♦ Desarrollar las tecnologías actuales en la nube para desarrollar tecnología basada en redes neuronales
- ♦ Examinar el despliegue de sistemas de visión por aprendizaje en sistemas reales y embebidos

### Módulo 8. SLAM Visual. Localización de robots y mapeo simultáneo mediante técnicas de Visión Artificial

- ♦ Concretar la estructura básica de un sistema de Localización y Mapeo Simultáneo (SLAM)
- ♦ Identificar los sensores básicos utilizados en la Localización y Mapeo Simultáneo (SLAM visual)
- ♦ Establecer los límites y capacidades del SLAM visual
- ♦ Compilar las nociones básicas de geometría proyectiva y epipolar para comprender los procesos de proyección de imágenes
- ♦ Identificar las principales tecnologías del SLAM visual: filtrado Gaussiano, optimización y detección de cierre de bucles
- ♦ Describir de forma detallada el funcionamiento de los principales algoritmos de SLAM visual
- ♦ Analizar cómo llevar a cabo el ajuste y parametrización de los algoritmos de SLAM



### **Módulo 9. Aplicación a la Robótica de las Tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada**

- ◆ Determinar la diferencia entre los distintos tipos de realidades
- ◆ Analizar los estándares actuales para el modelado de elementos virtuales
- ◆ Examinar los periféricos más utilizados en entornos inmersivos
- ◆ Definir modelos geométricos de robots
- ◆ Evaluar los motores físicos para el modelado dinámico y cinemático de robots
- ◆ Desarrollar proyectos de Realidad Virtual y de Realidad Aumentada

### **Módulo 10. Sistemas de comunicación e interacción con robots**

- ◆ Analizar las estrategias actuales de procesamiento de lenguaje natural: heurísticas, estocásticas, basadas en redes neuronales, aprendizaje basado en refuerzo
- ◆ Evaluar los beneficios y debilidades de desarrollar sistemas de interacción transversales, o enfocados a una situación particular
- ◆ Concretar los problemas ambientales que se deben solventar para conseguir una comunicación eficaz con el robot
- ◆ Establecer las herramientas necesarias para gestionar la interacción y discernir el tipo de iniciativa de diálogo que se debe perseguir
- ◆ Combinar estrategias de reconocimiento de patrones para inferir las intenciones del interlocutor y responder de la mejor manera a las mismas
- ◆ Determinar la expresividad óptima del robot atendiendo a su funcionalidad y entorno y aplicar técnicas de análisis emocional para adaptar su respuesta
- ◆ Proponer estrategias híbridas de interacción con el robot: vocal, táctil y visual

# 03

## Competencias

Las aportaciones que puede realizar un profesional de la informática al campo de la Robótica son amplias. No obstante, para ello debe poseer unas competencias y habilidades técnicas que este Máster Título Propio le aportará. Así, al finalizar esta titulación obtendrá un conocimiento amplio sobre los algoritmos que permiten la planificación y desarrollo de robots, los sistemas de control automático, el diseño eléctrico avanzado o la visión artificial. De esta forma adquirirá un aprendizaje que le proporcionará las herramientas esenciales para poner en marcha sus propios proyectos.



“

*Todo el conocimiento sobre Inteligencia Artificial, Realidad Virtual y robot móvil lo tienes a tu alcance con este Máster Título Propio. Inscríbete ya”*



## Competencias generales

---

- ♦ Dominar las herramientas de virtualización más utilizadas en la actualidad
- ♦ Diseñar entornos robóticos virtuales
- ♦ Examinar las técnicas y algoritmos que subyacen a cualquier algoritmo de Inteligencia Artificial
- ♦ Diseñar, desarrollar, implementar y validar sistemas de percepción para Robótica

“

*Perfeccionarás las técnicas de  
Visión Artificial en Robótica con  
esta enseñanza universitaria”*







## Competencias específicas

---

- ◆ Identificar sistemas de interacción multimodal y su integración con el resto de componentes del robot
- ◆ Implantar proyectos propios de Realidad Virtual y Aumentada
- ◆ Proponer aplicaciones en sistemas reales
- ◆ Examinar, analizar y desarrollar los métodos existentes para la planificación de caminos por parte de un robot móvil y un manipulador
- ◆ Analizar y definir estrategias de puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de percepción
- ◆ Determinar estrategias de integración de un sistema de diálogo como parte del comportamiento básico del robot
- ◆ Analizar las habilidades de programación y configuración de dispositivos
- ◆ Examinar las estrategias de control utilizadas en los distintos sistemas robóticos

# 04

## Dirección del curso

TECH en sus titulaciones da respuesta a las demandas del alumnado y de cada sector. Es por ello, por lo que incluye en sus programas a un equipo docente especializado y con amplia experiencia en el área. En este caso el profesional de la informática cuenta con un profesorado que ha participado en numerosos proyectos internacionales y con experiencia en el ámbito académico. Todo ello favorecerá al alumnado, ya que el profesorado verterá en los 12 meses que dura este programa todo su saber.



“

*Alcanza el éxito de la mano de expertos con experiencia en proyectos internacionales de Robótica”*

## Director Invitado Internacional

Seshu Motamarri es un experto en automatización y robótica con más de 20 años de experiencia en diversas industrias como el comercio electrónico, automotriz, petróleo y gas, alimentación y farmacéutica. A lo largo de su carrera, se ha especializado en la gestión de ingeniería e innovación y en la implementación de nuevas tecnologías, siempre buscando soluciones escalables y eficientes. También, ha hecho importantes contribuciones en la introducción de productos y soluciones que optimizan tanto la seguridad como la productividad en complejos entornos industriales.

Asimismo, ha ocupado cargos clave, incluyendo Director Sénior de Automatización y Robótica en 3M, donde lidera equipos multifuncionales para desarrollar e implementar soluciones avanzadas de automatización. En Amazon, su rol como Líder Técnico lo llevó a gestionar proyectos que mejoraron significativamente la cadena de suministro global, como el sistema de ensacado semiautomático "SmartPac" y la solución robótica de recolección y estiba inteligente. Sus habilidades en gestión de proyectos, planificación operativa y desarrollo de productos le han permitido generar grandes resultados en proyectos de alta envergadura.

A nivel internacional, es reconocido por sus logros en Informática. Ha sido galardonado con el prestigioso premio Door Desk de Amazon, entregado por Jeff Bezos, y ha recibido el premio a la Excelencia en Seguridad en Manufactura, reflejando su enfoque práctico ingeniero. Además, ha sido un "Bar Raiser" en Amazon, participando en más de 100 entrevistas como evaluador objetivo en el proceso de contratación.

Además, cuenta con varias patentes y publicaciones en ingeniería eléctrica y seguridad funcional, lo que refuerza su impacto en el desarrollo de tecnologías avanzadas. Sus proyectos han sido implementados a nivel global, destacando en regiones como Norteamérica, Europa, Japón e India, donde ha impulsado la adopción de soluciones sostenibles en los sectores industriales y de comercio electrónico.



## D. Motamarri, Seshu

---

- Director Sénior de Tecnología de Fabricación Global en 3M, Arkansas, Estados Unidos
- Director de Automatización y Robótica en Tyson Foods
- Gerente de Desarrollo de Hardware III, en Amazon
- Líder de Automatización en Corning Incorporated
- Fundador y miembro de Quest Automation LLC
- Maestría en Ciencias (MS), Ingeniería Eléctrica y Electrónica en Universidad de Houston
- Licenciatura en Ingeniería (B.E.), Ingeniería Eléctrica y Electrónica en Universidad de Andhra
- Certificación en Maquinaria, Grupo TÜV Rheinland

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

## Dirección



### Dr. Ramón Fabresse, Felipe

- ♦ Ingeniero de Software Sénior en Acurable
- ♦ Ingeniero de Software en NLP en Intel Corporation
- ♦ Ingeniero de Software en CATEC en Indisys
- ♦ Investigador en Robótica Aérea en la Universidad de Sevilla
- ♦ Doctorado Cum Laude en Robótica, Sistemas Autónomos y Telerobótica por la Universidad de Sevilla
- ♦ Licenciado en Ingeniería Informática Superior por la Universidad de Sevilla
- ♦ Máster en Robótica, Automática y Telemática por la Universidad de Sevilla

## Profesores

### Dr. Íñigo Blasco, Pablo

- ♦ Ingeniero de Software en PlainConcepts
- ♦ Fundador de Intelligent Behavior Robots
- ♦ Ingeniero de Robótica en el Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales CATEC
- ♦ Desarrollador y consultor en Syderis
- ♦ Doctorado en Ingeniería Informática Industrial en la Universidad de Sevilla
- ♦ Licenciado en Ingeniería Informática en la Universidad de Sevilla
- ♦ Máster en Ingeniería y Tecnología del Software

### D. Campos Ortiz, Roberto

- ♦ Ingeniero de Software. Quasar Scence Resources
- ♦ Ingeniero de Software en la Agencia Espacial Europea (ESA-ESAC) para la misión Solar Orbiter
- ♦ Creador de contenidos y experto en Inteligencia Artificial en el curso: "Inteligencia Artificial: la tecnología del presente-futuro" para la Junta de Andalucía. Grupo Euroformac
- ♦ Científico en Computación Cuántica. Zapata Computing Inc
- ♦ Graduado en Ingeniería Informática en la Universidad Carlos III
- ♦ Máster en Ciencia y Tecnología Informática en la Universidad Carlos III

**D. Rosado Junquera, Pablo J.**

- ◆ Ingeniero Especialista en Robótica y Automatización
- ◆ Ingeniero de Automatización y Control de I+D en Becton Dickinson & Company
- ◆ Ingeniero de Sistemas de Control Logístico de Amazon en Dematic
- ◆ Ingeniero de Automatización y Control en Aries Ingeniería y Sistemas
- ◆ Graduado en Ingeniería Energética y de Materiales en la Universidad Rey Juan Carlos
- ◆ Máster en Robótica y Automización en la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Máster en Ingeniería en Industrial en la Universidad de Alcalá

**Dr. Jiménez Cano, Antonio Enrique**

- ◆ Ingeniero en Aeronautical Data Fusion Engineer
- ◆ Investigador en Proyectos Europeos (ARCAS, AEROARMS y AEROBI) en la Universidad de Sevilla
- ◆ Investigador en Sistemas de Navegación en CNRS-LAAS
- ◆ Desarrollador del sistema LAAS MBZIRC2020
- ◆ Grupo de Robótica, Visión y Control (GRVC) de la Universidad de Sevilla
- ◆ Doctor en Automática, Electrónica y Telecomunicaciones en la Universidad de Sevilla
- ◆ Graduado en Ingeniería Automática y Electrónica Industrial en la Universidad de Sevilla
- ◆ Graduado en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en la Universidad de Sevilla

**Dr. Alejo Teissière, David**

- ◆ Ingeniero de Telecomunicaciones con especialidad en Robótica
- ◆ Investigador Posdoctoral en los Proyectos Europeos SIAR y Nlx ATEX en la Universidad Pablo de Olavide
- ◆ Desarrollador de Sistemas en Aertec
- ◆ Doctor en Automática, Robótica y Telemática en la Universidad de Sevilla
- ◆ Graduado en Ingeniería superior de Telecomunicación de la Universidad de Sevilla
- ◆ Máster en Automática, Robótica y Telemática de la Universidad de Sevilla

**Dr. Pérez Grau, Francisco Javier**

- ◆ Responsable de la Unidad de Percepción y Software en CATEC
- ◆ R&D Project Manager en CATEC
- ◆ R&D Project Engineer en CATEC
- ◆ Profesor asociado en la Universidad de Cádiz
- ◆ Profesor asociado de la Universidad Internacional de Andalucía
- ◆ Investigador en el grupo de Robótica y Percepción de la Universidad de Zúrich
- ◆ Investigador en el Centro Australiano de Robótica de Campo de la Universidad de Sídney
- ◆ Doctor en Robótica y Sistemas Autónomos por la Universidad de Sevilla
- ◆ Graduado en Ingeniería de Telecomunicaciones e Ingeniería de Redes y Computadores por la Universidad de Sevilla

**Dr. Caballero Benítez, Fernando**

- ◆ Investigador en el proyecto europeo COMETS, AWARE, ARCAS y SIAR
- ◆ Licenciado en Ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad de Sevilla
- ◆ Doctorado en Ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad de Sevilla
- ◆ Profesor Titular del Área de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad de Sevilla
- ◆ Editor asociado de la revista Robotics and Automation Letters

**Dr. Lucas Cuesta, Juan Manuel**

- ◆ Ingeniero Senior de Software y Analista en Indizen – Believe in Talent
- ◆ Ingeniero Senior de Software y Analista en Krell Consulting e IMAGINA Artificial Intelligence
- ◆ Ingeniero de Software en Intel Corporation
- ◆ Ingeniero de Software en Intelligent Dialogue Systems
- ◆ Doctor en Ingeniería Electrónica de Sistemas para Entornos Inteligentes por la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Graduado en Ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad Politécnica de Madrid
- ◆ Máster en Ingeniería Electrónica de Sistemas para Entornos Inteligentes en la Universidad Politécnica de Madrid





**D. Márquez Ruiz de Lacanal, Juan Antonio**

- ◆ Desarrollador de software en GTD Defense & Security Solutions
- ◆ Desarrollador de software en Solera Inc
- ◆ Ingeniero de Desarrollo e Investigación en GRVC Sevilla
- ◆ Cofundador de Unmute
- ◆ Cofundador de VR Educa
- ◆ Intercambio académico en Ingeniería y Emprendimiento en la Universidad Berkeley de California
- ◆ Grado en Ingeniería Industrial por la Universidad de Sevilla

“

*Aprovecha la oportunidad para conocer los últimos avances en esta materia para aplicarla a tu práctica diaria”*

# 05

## Estructura y contenido

El alumnado cuenta en este programa, impartido en modalidad online, con un contenido extenso en el campo de la Robótica estructurado en 10 módulos al que podrá acceder en cualquier momento. La visión teórico-práctico del temario se podrá adquirir de forma más ágil gracias a los recursos multimedia y al sistema *Relearning*, basado en la reiteración de contenido. De esta forma, el profesional de la informática tendrá todo el conocimiento necesario a su alcance para avanzar en esta área.



“

*Matricúlate ya en una titulación que te aporta las últimas novedades en la Robótica y la industria 4.0”*

## Módulo 1. Robótica. Diseño y modelado de robots

- 1.1. Robótica e Industria 4.0
  - 1.1.1. Robótica e Industria 4.0
  - 1.1.2. Campos de aplicación y casos de uso
  - 1.1.3. Subáreas de especialización en Robótica
- 1.2. Arquitecturas hardware y software de robots
  - 1.2.1. Arquitecturas hardware y tiempo real
  - 1.2.2. Arquitecturas software de robots
  - 1.2.3. Modelos de comunicación y tecnologías Middleware
  - 1.2.4. Integración de Software con *Robot Operating System* (ROS)
- 1.3. Modelado matemático de robots
  - 1.3.1. Representación matemática de sólidos rígidos
  - 1.3.2. Rotaciones y traslaciones
  - 1.3.3. Representación jerárquica del estado
  - 1.3.4. Representación distribuida del estado en ROS (Librería TF)
- 1.4. Cinemática y dinámica de robots
  - 1.4.1. Cinemática
  - 1.4.2. Dinámica
  - 1.4.3. Robots subactuados
  - 1.4.4. Robots redundantes
- 1.5. Modelado de robots y simulación
  - 1.5.1. Tecnologías de modelado de robots
  - 1.5.2. Modelado de robots con URDF
  - 1.5.3. Simulación de robots
  - 1.5.4. Modelado con simulador Gazebo
- 1.6. Robots manipuladores
  - 1.6.1. Tipos de robots manipuladores
  - 1.6.2. Cinemática
  - 1.6.3. Dinámica
  - 1.6.4. Simulación

- 1.7. Robots móviles terrestres
  - 1.7.1. Tipos de robots móviles terrestres
  - 1.7.2. Cinemática
  - 1.7.3. Dinámica
  - 1.7.4. Simulación
- 1.8. Robots móviles aéreos
  - 1.8.1. Tipos de robots móviles aéreos
  - 1.8.2. Cinemática
  - 1.8.3. Dinámica
  - 1.8.4. Simulación
- 1.9. Robots móviles acuáticos
  - 1.9.1. Tipos de robots móviles acuáticos
  - 1.9.2. Cinemática
  - 1.9.3. Dinámica
  - 1.9.4. Simulación
- 1.10. Robots bioinspirados
  - 1.10.1. Humanoides
  - 1.10.2. Robots con cuatro o más piernas
  - 1.10.3. Robots modulares
  - 1.10.4. Robots con partes flexibles (*Soft-Robotics*)

## Módulo 2. Agentes inteligentes. Aplicación de la Inteligencia Artificial a robots y *Softbots*

- 2.1. Agentes Inteligentes e Inteligencia Artificial
  - 2.1.1. Robots Inteligentes. Inteligencia Artificial
  - 2.1.2. Agentes Inteligentes
    - 2.1.2.1. Agentes hardware. Robots
    - 2.1.2.2. Agentes software. *Softbots*
  - 2.1.3. Aplicaciones a la Robótica

- 2.2. Conexión Cerebro-Algoritmo
    - 2.2.1. Inspiración biológica de la Inteligencia Artificial
    - 2.2.2. Razonamiento implementado en algoritmos. Tipología
    - 2.2.3. Explicabilidad de los resultados en los algoritmos de Inteligencia Artificial
    - 2.2.4. Evolución de los algoritmos hasta *Deep Learning*
  - 2.3. Algoritmos de búsqueda en el espacio de soluciones
    - 2.3.1. Elementos en la búsqueda en el espacio de soluciones
    - 2.3.2. Algoritmos de búsqueda de soluciones en problemas de Inteligencia Artificial
    - 2.3.3. Aplicaciones de algoritmos de búsqueda y optimización
    - 2.3.4. Algoritmos de búsqueda aplicados a Aprendizaje Automático
  - 2.4. Aprendizaje Automático
    - 2.4.1. Aprendizaje automático
    - 2.4.2. Algoritmos de Aprendizaje Supervisado
    - 2.4.3. Algoritmos de Aprendizaje No Supervisado
    - 2.4.4. Algoritmos de Aprendizaje por Refuerzo
  - 2.5. Aprendizaje Supervisado
    - 2.5.1. Métodos de Aprendizaje Supervisado
    - 2.5.2. Árboles de decisión para clasificación
    - 2.5.3. Máquinas de soporte de vectores
    - 2.5.4. Redes neuronales artificiales
    - 2.5.5. Aplicaciones del Aprendizaje Supervisado
  - 2.6. Aprendizaje No supervisado
    - 2.6.1. Aprendizaje No Supervisado
    - 2.6.2. Redes de Kohonen
    - 2.6.3. Mapas autoorganizativos
    - 2.6.4. Algoritmo K-medias
  - 2.7. Aprendizaje por Refuerzo
    - 2.7.1. Aprendizaje por Refuerzo
    - 2.7.2. Agentes basados en procesos de Markov
    - 2.7.3. Algoritmos de Aprendizaje por Refuerzo
    - 2.7.4. Aprendizaje por Refuerzo aplicado a Robótica
  - 2.8. Redes neuronales artificiales y *Deep Learning*
    - 2.8.1. Redes neuronales artificiales. Tipología
    - 2.8.2. Aplicaciones de redes neuronales
    - 2.8.3. Transformación del *Machine Learning* al *Deep Learning*
    - 2.8.4. Aplicaciones de *Deep Learning*
  - 2.9. Inferencia probabilística
    - 2.9.1. Inferencia probabilística
    - 2.9.2. Tipos de inferencia y definición del método
    - 2.9.3. Inferencia bayesiana como caso de estudio
    - 2.9.4. Técnicas de inferencia no paramétricas
    - 2.9.5. Filtros Gaussianos
  - 2.10. De la teoría a la práctica: desarrollando un agente inteligente robótico
    - 2.10.1. Inclusión de módulos de Aprendizaje Supervisado en un agente robótico
    - 2.10.2. Inclusión de módulos de Aprendizaje por Refuerzo en un agente robótico
    - 2.10.3. Arquitectura de un agente robótico controlado por Inteligencia Artificial
    - 2.10.4. Herramientas profesionales para la implementación del agente inteligente
    - 2.10.5. Fases de la implementación de algoritmos de IA en agentes robóticos
- Módulo 3. La Robótica en la automatización de procesos industriales**
- 3.1. Diseño de sistemas automatizados
    - 3.1.1. Arquitecturas hardware
    - 3.1.2. Controladores lógicos programables
    - 3.1.3. Redes de comunicación industriales
  - 3.2. Diseño eléctrico avanzado I: automatización
    - 3.2.1. Diseño de cuadros eléctricos y simbología
    - 3.2.2. Circuitos de potencia y de control. Armónicos
    - 3.2.3. Elementos de protección y puesta a tierra
  - 3.3. Diseño eléctrico avanzado II: determinismo y seguridad
    - 3.3.1. Seguridad de máquina y redundancia
    - 3.3.2. Relés de seguridad y disparadores
    - 3.3.3. PLCs de seguridad
    - 3.3.4. Redes seguras

- 3.4. Actuación eléctrica
  - 3.4.1. Motores y servomotores
  - 3.4.2. Variadores de frecuencia y controladores
  - 3.4.3. Robótica industrial de actuación eléctrica
- 3.5. Actuación hidráulica y neumática
  - 3.5.1. Diseño hidráulico y simbología
  - 3.5.2. Diseño neumático y simbología
  - 3.5.3. Entornos ATEX en la automatización
- 3.6. Transductores en la Robótica y automatización
  - 3.6.1. Medida de la posición y velocidad
  - 3.6.2. Medida de la fuerza y temperatura
  - 3.6.3. Medida de la presencia
  - 3.6.4. Sensores para visión
- 3.7. Programación y configuración de controladores programables lógicos PLCs
  - 3.7.1. Programación PLC: LD
  - 3.7.2. Programación PLC: ST
  - 3.7.3. Programación PLC: FBD y CFC
  - 3.7.4. Programación PLC: SFC
- 3.8. Programación y configuración de equipos en plantas industriales
  - 3.8.1. Programación de variadores y controladores
  - 3.8.2. Programación de HMI
  - 3.8.3. Programación de robots manipuladores
- 3.9. Programación y configuración de equipos informáticos industriales
  - 3.9.1. Programación de sistemas de visión
  - 3.9.2. Programación de SCADA/software
  - 3.9.3. Configuración de redes
- 3.10. Implementación de automatismos
  - 3.10.1. Diseño de máquinas de estado
  - 3.10.2. Implementación de máquinas de estado en PLCs
  - 3.10.3. Implementación de sistemas de control analógico PID en PLCs
  - 3.10.4. Mantenimiento de automatismos e higiene de código
  - 3.10.5. Simulación de automatismos y plantas





#### Módulo 4. Sistemas de control automático en Robótica

- 4.1. Análisis y diseño de sistemas no lineales
  - 4.1.1. Análisis y modelado de sistemas no lineales
  - 4.1.2. Control con realimentación
  - 4.1.3. Linealización por realimentación
- 4.2. Diseño de técnicas de control para sistemas no lineales avanzados
  - 4.2.1. Control en modo deslizante (*Sliding Mode control*)
  - 4.2.2. Control basado en Lyapunov y Backstepping
  - 4.2.3. Control basado en pasividad
- 4.3. Arquitecturas de control
  - 4.3.1. El paradigma de la Robótica
  - 4.3.2. Arquitecturas de control
  - 4.3.3. Aplicaciones y ejemplos de arquitecturas de control
- 4.4. Control de movimiento para brazos robóticos
  - 4.4.1. Modelado cinemático y dinámico
  - 4.4.2. Control en el espacio de las articulaciones
  - 4.4.3. Control en el espacio operacional
- 4.5. Control de fuerza en los actuadores
  - 4.5.1. Control de fuerza
  - 4.5.2. Control de impedancia
  - 4.5.3. Control híbrido
- 4.6. Robots móviles terrestres
  - 4.6.1. Ecuaciones de movimiento
  - 4.6.2. Técnicas de control en robots terrestres
  - 4.6.3. Manipuladores móviles
- 4.7. Robots móviles aéreos
  - 4.7.1. Ecuaciones de movimiento
  - 4.7.2. Técnicas de control en robots aéreos
  - 4.7.3. Manipulación aérea
- 4.8. Control basado en técnicas de Aprendizaje Automático
  - 4.8.1. Control mediante Aprendizaje Supervisado
  - 4.8.2. Control mediante aprendizaje reforzado
  - 4.8.3. Control mediante Aprendizaje No Supervisado

- 4.9. Control basado en visión
  - 4.9.1. *Visual Servoing* basado en posición
  - 4.9.2. *Visual Servoing* basado en imagen
  - 4.9.3. *Visual Servoing* híbrido
- 4.10. Control predictivo
  - 4.10.1. Modelos y estimación de estado
  - 4.10.2. MPC aplicado a Robots Móviles
  - 4.10.3. MPC aplicado a UAVs

## Módulo 5. Algoritmos de planificación en robots

- 5.1. Algoritmos de planificación clásicos
  - 5.1.1. Planificación discreta: espacio de estados
  - 5.1.2. Problemas de planificación en Robótica. Modelos de sistemas robóticos
  - 5.1.3. Clasificación de planificadores
- 5.2. El problema de planificación de trayectorias en robots móviles
  - 5.2.1. Formas de representación del entorno: grafos
  - 5.2.2. Algoritmos de búsqueda en grafos
  - 5.2.3. Introducción de costes en los grafos
  - 5.2.4. Algoritmos de búsqueda en grafos pesados
  - 5.2.5. Algoritmos con enfoque de cualquier ángulo
- 5.3. Planificación en sistemas robóticos de alta dimensionalidad
  - 5.3.1. Problemas de Robótica de alta dimensionalidad: manipuladores
  - 5.3.2. Modelo cinemático directo/inverso
  - 5.3.3. Algoritmos de planificación por muestreo PRM y RRT
  - 5.3.4. Planificando ante restricciones dinámicas
- 5.4. Planificación por muestreo óptimo
  - 5.4.1. Problemática de los planificadores basados en muestreo
  - 5.4.2. RRT\* concepto de optimalidad probabilística
  - 5.4.3. Paso de reconectado: restricciones dinámicas
  - 5.4.4. CForest. Paralelizando la planificación
- 5.5. Implementación real de un sistema de planificación de movimientos
  - 5.5.1. Problema de planificación global. Entornos dinámicos
  - 5.5.2. Ciclo de acción, sensorización. Adquisición de información del entorno
  - 5.5.3. Planificación local y global
- 5.6. Coordinación en sistemas multirobot I: sistema centralizado
  - 5.6.1. Problema de coordinación multirobot
  - 5.6.2. Detección y resolución de colisiones: modificación de trayectorias con Algoritmos Genéticos
  - 5.6.3. Otros algoritmos bio-inspirados: enjambre de partículas y fuegos de artificio
  - 5.6.4. Algoritmo de evitación de colisiones por elección de maniobra
- 5.7. Coordinación en sistemas multirobot II: enfoques distribuidos I
  - 5.7.1. Uso de funciones de objetivo complejas
  - 5.7.2. Frente de Pareto
  - 5.7.3. Algoritmos evolutivos multiobjetivo
- 5.8. Coordinación en sistemas multirobot III: enfoques distribuidos II
  - 5.8.1. Sistemas de planificación de orden 1
  - 5.8.2. Algoritmo ORCA
  - 5.8.3. Añadido de restricciones cinemáticas y dinámicas en ORCA
- 5.9. Teoría de planificación por Decisión
  - 5.9.1. Teoría de decisión
  - 5.9.2. Sistemas de decisión secuencial
  - 5.9.3. Sensores y espacios de información
  - 5.9.4. Planificación ante incertidumbre en sensorización y en actuación
- 5.10. Sistemas de planificación de aprendizaje por refuerzo
  - 5.10.1. Obtención de la recompensa esperada de un sistema
  - 5.10.2. Técnicas de aprendizaje por recompensa media
  - 5.10.3. Aprendizaje por refuerzo inverso



## Módulo 6. Técnicas de Visión Artificial en Robótica: procesamiento y análisis de imágenes

- 6.1. La Visión por Computador
  - 6.1.1. La Visión por Computador
  - 6.1.2. Elementos de un sistema de Visión por Computador
  - 6.1.3. Herramientas matemáticas
- 6.2. Sensores ópticos para la Robótica
  - 6.2.1. Sensores ópticos pasivos
  - 6.2.2. Sensores ópticos activos
  - 6.2.3. Sensores no ópticos
- 6.3. Adquisición de imágenes
  - 6.3.1. Representación de imágenes
  - 6.3.2. Espacio de colores
  - 6.3.3. Proceso de digitalización
- 6.4. Geometría de las imágenes
  - 6.4.1. Modelos de lentes
  - 6.4.2. Modelos de cámaras
  - 6.4.3. Calibración de cámaras
- 6.5. Herramientas matemáticas
  - 6.5.1. Histograma de una imagen
  - 6.5.2. Convolución
  - 6.5.3. Transformada de Fourier
- 6.6. Preprocesamiento de imágenes
  - 6.6.1. Análisis de ruido
  - 6.6.2. Suavizado de imágenes
  - 6.6.3. Realce de imágenes
- 6.7. Segmentación de imágenes
  - 6.7.1. Técnicas basadas en contornos
  - 6.7.3. Técnicas basadas en histograma
  - 6.7.4. Operaciones morfológicas
- 6.8. Detección de características en la imagen
  - 6.8.1. Detección de puntos de interés
  - 6.8.2. Descriptores de características
  - 6.8.3. Correspondencias entre características

- 6.9. Sistemas de visión 3D
  - 6.9.1. Percepción 3D
  - 6.9.2. Correspondencia de características entre imágenes
  - 6.9.3. Geometría de múltiples vistas
- 6.10. Localización basada en Visión Artificial
  - 6.10.1. El problema de la localización de robots
  - 6.10.2. Odometría visual
  - 6.10.3. Fusión sensorial

## Módulo 7. Sistemas de percepción visual de robots con aprendizaje automático

- 7.1. Métodos de Aprendizaje No Supervisados aplicados a la Visión Artificial
  - 7.1.1. *Clustering*
  - 7.1.2. PCA
  - 7.1.3. *Nearest Neighbors*
  - 7.1.4. *Similarity and matrix decomposition*
- 7.2. Métodos de Aprendizaje Supervisados aplicados a la Visión Artificial
  - 7.2.1. Concepto "*Bag of words*"
  - 7.2.2. Máquina de soporte de vectores
  - 7.2.3. *Latent Dirichlet Allocation*
  - 7.2.4. Redes neuronales
- 7.3. Redes Neuronales Profundas: estructuras, *Backbones* y *Transfer Learning*
  - 7.3.1. Capas generadoras de *Features*
    - 7.3.3.1. VGG
    - 7.3.3.2. Densenet
    - 7.3.3.3. ResNet
    - 7.3.3.4. Inception
    - 7.3.3.5. GoogLeNet
  - 7.3.2. *Transfer Learning*
  - 7.3.3. Los datos. Preparación para el entrenamiento

- 7.4. Visión Artificial con Aprendizaje Profundo I: detección y segmentación
  - 7.4.1. YOLO y SSD diferencias y similitudes
  - 7.4.2. Unet
  - 7.4.3. Otras estructuras
- 7.5. Visión Artificial con aprendizaje profundo II: *Generative Adversarial Networks*
  - 7.5.1. Superresolución de imágenes usando GAN
  - 7.5.2. Creación de Imágenes realistas
  - 7.5.3. *Scene understanding*
- 7.6. Técnicas de aprendizaje para la localización y mapeo en la Robótica Móvil
  - 7.6.1. Detección de cierre de bucle y relocalización
  - 7.6.2. *Magic Leap. Super Point y Super Glue*
  - 7.6.3. *Depth from Monocular*
- 7.7. Inferencia bayesiana y modelado 3D
  - 7.7.1. Modelos bayesianos y aprendizaje "clásico"
  - 7.7.2. Superficies implícitas con procesos gaussianos (GPIS)
  - 7.7.3. Segmentación 3D usando GPIS
  - 7.7.4. Redes neuronales para el modelado de superficies 3D
- 7.8. Aplicaciones *End-to-End* de las Redes Neuronales Profundas
  - 7.8.1. Sistema *end-to-end*. Ejemplo de identificación de personas
  - 7.8.2. Manipulación de objetos con sensores visuales
  - 7.8.3. Generación de movimientos y planificación con sensores visuales
- 7.9. Tecnologías en la nube para acelerar el desarrollo de algoritmos de *Deep Learning*
  - 7.9.1. Uso de GPU para el *Deep Learning*
  - 7.9.2. Desarrollo ágil con Google IColab
  - 7.9.3. GPUs remotas, Google Cloud y AWS
- 7.10. Despliegue de Redes Neuronales en aplicaciones reales
  - 7.10.1. Sistemas embebidos
  - 7.10.2. Despliegue de Redes Neuronales. Uso
  - 7.10.3. Optimizaciones de redes en el despliegue, ejemplo con TensorRT



**Módulo 8.** SLAM visual. Localización de robots y mapeo simultáneo Mediante Técnicas de Visión Artificial

- 8.1. Localización y mapeo simultáneo (SLAM)
  - 8.1.1. Localización y mapeo simultáneo. SLAM
  - 8.1.2. Aplicaciones del SLAM
  - 8.1.3. Funcionamiento del SLAM
- 8.2. Geometría proyectiva
  - 8.2.1. Modelo *Pin-Hole*
  - 8.2.2. Estimación de parámetros intrínsecos de una cámara
  - 8.2.3. Homografía, principios básicos y estimación
  - 8.2.4. Matriz fundamental, principios y estimación
- 8.3. Filtros Gaussianos
  - 8.3.1. Filtro de Kalman
  - 8.3.2. Filtro de información
  - 8.3.3. Ajuste y parametrización de filtros Gaussianos
- 8.4. Estéreo EKF-SLAM
  - 8.4.1. Geometría de cámara estereo
  - 8.4.2. Extracción y búsqueda de características
  - 8.4.3. Filtro de Kalman para SLAM estereo
  - 8.4.4. Ajuste de Parámetros de EKF-SLAM estereo
- 8.5. Monocular EKF-SLAM
  - 8.5.1. Parametrización de *Landmarks* en EKF-SLAM
  - 8.5.2. Filtro de Kalman para SLAM monocular
  - 8.5.3. Ajuste de parámetros EKF-SLAM monocular
- 8.6. Detección de cierres de bucle
  - 8.6.1. Algoritmo de fuerza bruta
  - 8.6.2. FABMAP
  - 8.6.3. Abstracción mediante GIST y HOG
  - 8.6.4. Detección mediante aprendizaje profundo

- 8.7. *Graph-SLAM*
  - 8.7.1. *Graph-SLAM*
  - 8.7.2. *RGBD-SLAM*
  - 8.7.3. *ORB-SLAM*
- 8.8. *Direct Visual SLAM*
  - 8.8.1. Análisis del algoritmo *Direct Visual SLAM*
  - 8.8.2. *LSD-SLAM*
  - 8.8.3. *SVO*
- 8.9. *Visual Inertial SLAM*
  - 8.9.1. Integración de medidas inerciales
  - 8.9.2. Bajo acoplamiento: *SOFT-SLAM*
  - 8.9.3. Alto acoplamiento: *Vins-Mono*
- 8.10. Otras tecnologías de SLAM
  - 8.10.1. Aplicaciones más allá del SLAM visual
  - 8.10.2. *Lidar-SLAM*
  - 8.10.2. *Range-only SLAM*

## Módulo 9. Aplicación a la Robótica de las Tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada

- 9.1. Tecnologías inmersivas en la Robótica
  - 9.1.1. Realidad Virtual en Robótica
  - 9.1.2. Realidad Aumentada en Robótica
  - 9.1.3. Realidad Mixta en Robótica
  - 9.1.4. Diferencia entre realidades
- 9.2. Construcción de entornos virtuales
  - 9.2.1. Materiales y texturas
  - 9.2.2. Iluminación
  - 9.2.3. Sonido y olor virtual
- 9.3. Modelado de robots en entornos virtuales
  - 9.3.1. Modelado geométrico
  - 9.3.2. Modelado físico
  - 9.3.3. Estandarización de modelos

- 9.4. Modelado de dinámica y cinemática de los robots: motores físicos virtuales
  - 9.4.1. Motores físicos. Tipología
  - 9.4.2. Configuración de un motor físico
  - 9.4.3. Motores físicos en la industria
- 9.5. Plataformas, periféricos y herramientas más usadas en el Realidad Virtual
  - 9.5.1. Visores de Realidad Virtual
  - 9.5.2. Periféricos de interacción
  - 9.5.3. Sensores virtuales
- 9.6. Sistemas de Realidad Aumentada
  - 9.6.1. Inserción de elementos virtuales en la realidad
  - 9.6.2. Tipos de marcadores visuales
  - 9.6.3. Tecnologías de Realidad Aumentada
- 9.7. Metaverso: entornos virtuales de agentes inteligentes y personas
  - 9.7.1. Creación de avatares
  - 9.7.2. Agentes inteligentes en entornos virtuales
  - 9.7.3. Construcción de entornos multiusuarios para VR/AR
- 9.8. Creación de proyectos de Realidad Virtual para Robótica
  - 9.8.1. Fases de desarrollo de un proyecto de Realidad Virtual
  - 9.8.2. Despliegue de sistemas de Realidad Virtual
  - 9.8.3. Recursos de Realidad Virtual
- 9.9. Creación de proyectos de Realidad Aumentada para Robótica
  - 9.9.1. Fases de desarrollo de un proyecto de Realidad Aumentada
  - 9.9.2. Despliegue de proyectos de Realidad Aumentada
  - 9.9.3. Recursos de Realidad Aumentada
- 9.10. Teleoperación de robots con dispositivos móviles
  - 9.10.1. Realidad mixta en móviles
  - 9.10.2. Sistemas inmersivos mediante sensores de dispositivos móviles
  - 9.10.3. Ejemplos de proyectos móviles

**Módulo 10. Sistemas de comunicación e interacción con robots**

- 10.1. Reconocimiento de habla: sistemas estocásticos
  - 10.1.1. Modelado acústico del habla
  - 10.1.2. Modelos ocultos de Markov
  - 10.1.3. Modelado lingüístico del habla: N-Gramas, gramáticas BNF
- 10.2. Reconocimiento de habla: *Deep Learning*
  - 10.2.1. Redes neuronales profundas
  - 10.2.2. Redes neuronales recurrentes
  - 10.2.3. Células LSTM
- 10.3. Reconocimiento de habla: prosodia y efectos ambientales
  - 10.3.1. Ruido ambiente
  - 10.3.2. Reconocimiento multilocutor
  - 10.3.3. Patologías en el habla
- 10.4. Comprensión del lenguaje natural: sistemas heurísticos y probabilísticos
  - 10.4.1. Análisis sintáctico-semántico: reglas lingüísticas
  - 10.4.2. Comprensión basada en reglas heurísticas
  - 10.4.3. Sistemas probabilísticos: regresión logística y SVM
  - 10.4.4. Comprensión basada en redes neuronales
- 10.5. Gestión de diálogo: estrategias heurístico/probabilísticas
  - 10.5.1. Intención del interlocutor
  - 10.5.2. Diálogo basado en plantillas
  - 10.5.3. Gestión de diálogo estocástica: redes bayesianas
- 10.6. Gestión de diálogo: estrategias avanzadas
  - 10.6.1. Sistemas de aprendizaje basado en refuerzo
  - 10.6.2. Sistemas basados en redes neuronales
  - 10.6.3. Del habla a la intención en una única red
- 10.7. Generación de respuesta y síntesis de habla
  - 10.7.1. Generación de respuesta: de la idea al texto coherente
  - 10.7.2. Síntesis de habla por concatenación
  - 10.7.3. Síntesis de habla estocástica
- 10.8. Adaptación y contextualización del diálogo
  - 10.8.1. Iniciativa de diálogo
  - 10.8.2. Adaptación al locutor
  - 10.8.3. Adaptación al contexto del diálogo
- 10.9. Robots e interacciones sociales: reconocimiento, síntesis y expresión de emociones
  - 10.9.1. Paradigmas de voz artificial: voz robótica y voz natural
  - 10.9.2. Reconocimiento de emociones y análisis de sentimiento
  - 10.9.3. Síntesis de voz emocional
- 10.10. Robots e interacciones sociales: interfaces multimodales avanzadas
  - 10.10.1. Combinación de interfaces vocales y táctiles
  - 10.10.2. Reconocimiento y traducción de lengua de signos
  - 10.10.3. Avatares visuales: traducción de voz a lengua de signos



*Visualiza todo el contenido de este Máster Título Propio desde el primer día y avanza cuanto antes en un área tecnológica con amplias salidas profesionales”*

06

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: ***el Relearning***

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***



“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario*





*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente

“ *Nuestro programa te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera* ”

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de Informática del mundo desde que éstas existen. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción. A lo largo del curso, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina elementos didácticos diferentes en cada lección

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo*

En TECH aprenderás con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español



En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu capacitación, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito*

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos

El denominado Learning from an Expert afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en las futuras decisiones difíciles



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento  
Este exclusivo sistema educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa"



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas



07

# Titulación

El Máster Título Propio en Robótica garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a dos diplomas de Máster Propio, uno expedido por TECH Global University y otro expedido por la Universidad Latinoamericana y del Caribe.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

El programa del **Máster Título Propio en Robótica** es el más completo del panorama académico actual. A su egreso, el estudiante recibirá un diploma universitario emitido por TECH Global University, y otro por la Universidad Latinoamericana y del Caribe.

Estos títulos de formación permanente y actualización profesional de TECH Global University y Universidad Latinoamericana y del Caribe garantizan la adquisición de competencias en el área de conocimiento, otorgando un alto valor curricular al estudiante que supere las evaluaciones y acredite el programa tras cursarlo en su totalidad.

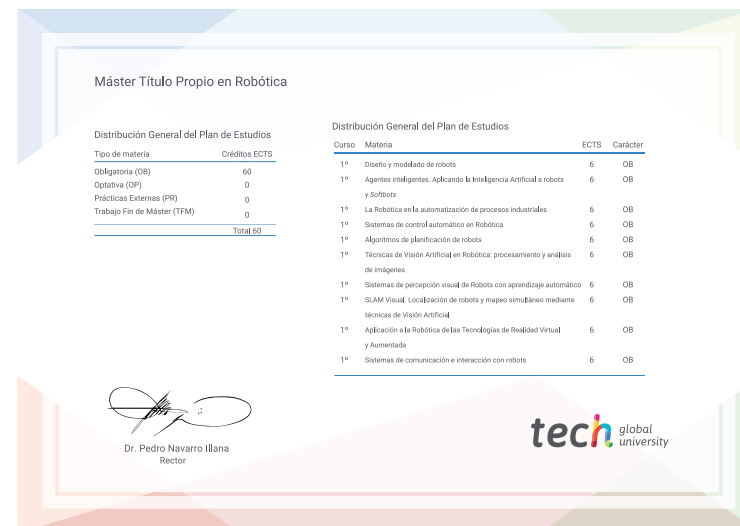
Este doble reconocimiento, de dos destacadas instituciones universitarias, suponen una doble recompensa a una formación integral y de calidad, asegurando que el estudiante obtenga una certificación reconocida tanto a nivel nacional como internacional. Este mérito académico le posicionará como un profesional altamente capacitado y preparado para enfrentar los retos y demandas en su área profesional.

Título: **Máster Título Propio en Robótica**

Modalidad: **online**

Duración: **12 meses**

Acreditación: **60 ECTS**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad ULAC realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.





## Máster Título Propio Robótica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 meses
- » Titulación: TECH Universidad ULAC
- » Acreditación: 60 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster Título Propio Robótica

