

# Máster de Formación Permanente Inteligencia Artificial en Arquitectura



## Máster de Formación Permanente Inteligencia Artificial en Arquitectura

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **7 meses**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Acreditación: **90 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/master/master-inteligencia-artificial-arquitectura](http://www.techtitute.com/ingenieria/master/master-inteligencia-artificial-arquitectura)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competencias

---

*pág. 18*

04

Dirección del curso

---

*pág. 22*

05

Estructura y contenido

---

*pág. 26*

06

Metodología

---

*pág. 44*

07

Titulación

---

*pág. 52*

# 01

# Presentación

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando la arquitectura, al introducir herramientas que permiten optimizar el diseño, la planificación y la construcción de edificios. De hecho, se observa un creciente uso de algoritmos de aprendizaje automático para generar modelos arquitectónicos, que no solo maximizan la eficiencia energética y la sostenibilidad, sino que también exploran nuevas formas estéticas. Además, está facilitando la creación de espacios más inclusivos y adaptados a las necesidades humanas, utilizando datos sobre comportamiento y preferencias de los usuarios para personalizar el entorno construido. En este contexto, TECH ha desarrollado un programa completamente virtual, que se adapta a los horarios individuales y laborales de los egresados. Además, emplea una metodología de aprendizaje innovadora conocida como *Relearning*, la cual es única en esta universidad.





*Este Máster de Formación Permanente 100% online te permitirá optimizar procesos de diseño y construcción mediante herramientas como el modelado generativo, la simulación predictiva y la eficiencia energética basada en IA”*

La Inteligencia Artificial (IA) está transformando rápidamente la arquitectura, ofreciendo nuevas herramientas para diseñar, planificar y construir edificios de manera más eficiente y sostenible. El uso de IA en la arquitectura se ha expandido, permitiendo a los arquitectos optimizar diseños a través de simulaciones avanzadas que consideran variables como la luz natural, la ventilación y el consumo energético.

Así nace este Máster de Formación Permanente, diseñado para capacitar a los arquitectos en el uso de tecnologías avanzadas para revolucionar el proceso de diseño y construcción. En este sentido, se analizará cómo la Inteligencia Artificial puede optimizar y transformar la práctica arquitectónica tradicional. A través del uso de herramientas, como AutoCAD y Fusion 360, así como la introducción al modelado generativo y diseño paramétrico, los profesionales podrán integrar estas innovaciones en sus proyectos.

Asimismo, se profundizará en el uso de IA para la optimización de espacios y la eficiencia energética, elementos clave en la arquitectura contemporánea. Utilizando herramientas como Autodesk Revit y Google DeepMind, se podrán diseñar entornos más sostenibles mediante el análisis de datos y simulaciones energéticas avanzadas. Este enfoque también se complementará con la introducción de la planificación urbana inteligente, enfrentando las demandas del diseño sostenible en entornos cada vez más complejos y urbanos.

Finalmente, los expertos abarcarán tecnologías punteras, como Grasshopper, MATLAB y herramientas de escaneo láser para desarrollar proyectos innovadores y sostenibles. Además, a través de la simulación y el modelado predictivo, podrán anticipar y resolver problemas estructurales y medioambientales antes de que ocurran.

De este modo, TECH ha creado un detallado programa universitario totalmente en línea, que facilita a los egresados el acceso a los materiales educativos a través de cualquier dispositivo electrónico con conexión a Internet. Esto elimina la necesidad de desplazarse a un lugar físico y adaptarse a un horario específico. Adicionalmente, integra la revolucionaria metodología *Relearning*, que se fundamenta en la repetición de conceptos esenciales para mejorar la comprensión del contenido.

Este **Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Arquitectura**

contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Inteligencia Artificial
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información actualizada 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



*Te posicionarás a la vanguardia de la industria, liderando proyectos innovadores y sostenibles que integren las últimas tecnologías, lo que aumentará tu competitividad y oportunidades en el mercado laboral global”*

“

*Indagarás en la importancia de la preservación del patrimonio cultural, utilizando la Inteligencia Artificial para conservar y revitalizar estructuras históricas, gracias a una amplia biblioteca de recursos multimedia”*

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 vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Dominarás plataformas como Autodesk Revit, SketchUp y Google DeepMind, desarrollando habilidades para diseñar entornos más sostenibles y eficientes, de la mano de la mejor universidad digital del mundo, según Forbes.*

*Trabajarás con herramientas como Grasshopper y Autodesk Fusion 360 para crear diseños adaptativos y sostenibles, explorando la integración de la robótica en la construcción y la personalización en la fabricación digital.*



# 02

# Objetivos

Este programa universitario tendrá como objetivo preparar a profesionales capaces de integrar tecnologías avanzadas de Inteligencia Artificial en todas las fases del diseño y construcción arquitectónica. Así, capacitará a los expertos para optimizar procesos de diseño mediante el uso de herramientas de modelado generativo, simulación predictiva y fabricación digital, con un enfoque especial en la sostenibilidad y la eficiencia energética. Además, se desarrollará una comprensión profunda de las implicaciones éticas y la responsabilidad asociada al uso de IA, preparando a los arquitectos para liderar proyectos innovadores que respondan a los desafíos actuales y futuros de la arquitectura.



“

*Diseñarás soluciones de Inteligencia Artificial para mejorar la sostenibilidad de los proyectos arquitectónicos y optimizarás el consumo energético significativamente”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Comprender los fundamentos teóricos de la Inteligencia Artificial
- ♦ Estudiar los distintos tipos de datos y comprender el ciclo de vida del dato
- ♦ Evaluar el papel crucial del dato en el desarrollo e implementación de soluciones de Inteligencia Artificial
- ♦ Profundizar en algoritmia y complejidad para resolver problemas específicos
- ♦ Explorar las bases teóricas de las redes neuronales para el desarrollo del *Deep Learning*
- ♦ Explorar la computación bioinspirada y su relevancia en el desarrollo de sistemas inteligentes
- ♦ Manejar herramientas avanzadas de Inteligencia Artificial para optimizar los procesos arquitectónicos como el diseño paramétrico
- ♦ Aplicar técnicas de Modelado Generativo para maximizar la eficiencia en la planificación de las infraestructuras y mejorar el rendimiento energético de las construcciones





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Fundamentos de la Inteligencia Artificial

- ♦ Analizar la evolución histórica de la Inteligencia Artificial, desde sus inicios hasta su estado actual, identificando hitos y desarrollos clave
- ♦ Comprender el funcionamiento de las redes de neuronas y su aplicación en modelos de aprendizaje en la Inteligencia Artificial
- ♦ Estudiar los principios y aplicaciones de los algoritmos genéticos, analizando su utilidad en la resolución de problemas complejos
- ♦ Analizar la importancia de los tesauros, vocabularios y taxonomías en la estructuración y procesamiento de datos para sistemas de IA

### Módulo 2. Tipos y Ciclo de Vida del Dato

- ♦ Comprender los conceptos fundamentales de la estadística y su aplicación en el análisis de datos
- ♦ Identificar y clasificar los distintos tipos de datos estadísticos, desde los cuantitativos hasta cualitativos
- ♦ Analizar el ciclo de vida de los datos, desde su generación hasta su eliminación, identificando las etapas clave
- ♦ Explorar las etapas iniciales del ciclo de vida de los datos, destacando la importancia de la planificación y la estructura de los datos
- ♦ Estudiar los procesos de recolección de datos, incluyendo la metodología, las herramientas y los canales de recolección
- ♦ Explorar el concepto de *Datawarehouse* (Almacén de Datos), haciendo hincapié en los elementos que lo integran y en su diseño

### Módulo 3. El dato en la Inteligencia Artificial

- ♦ Dominar los fundamentos de la ciencia de datos, abarcando herramientas, tipos y fuentes para el análisis de información
- ♦ Explorar el proceso de transformación de datos en información utilizando técnicas de extracción y visualización de datos
- ♦ Estudiar la estructura y características de los *datasets*, comprendiendo su importancia en la preparación y utilización de datos para modelos de Inteligencia Artificial
- ♦ Utilizar herramientas específicas y buenas prácticas en el manejo y procesamiento de datos, asegurando la eficiencia y calidad en la implementación de la Inteligencia Artificial

### Módulo 4. Minería de Datos. Selección, preprocesamiento y transformación

- ♦ Dominar las técnicas de inferencia estadística para comprender y aplicar métodos estadísticos en la minería de datos
- ♦ Realizar un análisis exploratorio detallado de conjuntos de datos para identificar patrones, anomalías y tendencias relevantes
- ♦ Desarrollar habilidades para la preparación de datos, incluyendo su limpieza, integración y formateo para su uso en minería de datos
- ♦ Implementar estrategias efectivas para manejar valores perdidos en conjuntos de datos, aplicando métodos de imputación o eliminación según el contexto
- ♦ Identificar y mitigar el ruido presente en los datos, utilizando técnicas de filtrado y suavización para mejorar la calidad del conjunto de datos
- ♦ Abordar el preprocesamiento de datos en entornos *Big Data*

### Módulo 5. Algoritmia y complejidad en Inteligencia Artificial

- ♦ Introducir estrategias de diseño de algoritmos, proporcionando una comprensión sólida de los enfoques fundamentales para la resolución de problemas
- ♦ Analizar la eficiencia y complejidad de los algoritmos, aplicando técnicas de análisis para evaluar el rendimiento en términos de tiempo y espacio
- ♦ Estudiar y aplicar algoritmos de ordenación, comprendiendo su funcionamiento y comparando su eficiencia en diferentes contextos
- ♦ Explorar algoritmos basados en árboles, comprendiendo su estructura y aplicaciones
- ♦ Investigar algoritmos con *Heaps*, analizando su implementación y utilidad en la manipulación eficiente de datos
- ♦ Analizar algoritmos basados en grafos, explorando su aplicación en la representación y solución de problemas que involucran relaciones complejas
- ♦ Estudiar algoritmos *Greedy*, entendiendo su lógica y aplicaciones en la resolución de problemas de optimización
- ♦ Investigar y aplicar la técnica de *backtracking* para la resolución sistemática de problemas, analizando su eficacia en diversos escenarios

### Módulo 6. Sistemas inteligentes

- ♦ Explorar la teoría de agentes, comprendiendo los conceptos fundamentales de su funcionamiento y su aplicación en Inteligencia Artificial e ingeniería de Software
- ♦ Estudiar la representación del conocimiento, incluyendo el análisis de ontologías y su aplicación en la organización de información estructurada
- ♦ Analizar el concepto de la web semántica y su impacto en la organización y recuperación de información en entornos digitales
- ♦ Evaluar y comparar distintas representaciones del conocimiento, integrando estas para mejorar la eficacia y precisión de los sistemas inteligentes

### Módulo 7. Aprendizaje automático y minería de datos

- ♦ Introducir los procesos de descubrimiento del conocimiento y los conceptos fundamentales del aprendizaje automático
- ♦ Estudiar árboles de decisión como modelos de aprendizaje supervisado, comprendiendo su estructura y aplicaciones
- ♦ Evaluar clasificadores utilizando técnicas específicas para medir su rendimiento y precisión en la clasificación de datos
- ♦ Estudiar redes neuronales, comprendiendo su funcionamiento y arquitectura para resolver problemas complejos de aprendizaje automático
- ♦ Explorar métodos bayesianos y su aplicación en el aprendizaje automático, incluyendo redes bayesianas y clasificadores bayesianos
- ♦ Analizar modelos de regresión y de respuesta continua para la predicción de valores numéricos a partir de datos
- ♦ Estudiar técnicas de *clustering* para identificar patrones y estructuras en conjuntos de datos no etiquetados
- ♦ Explorar la minería de textos y el procesamiento del lenguaje natural (NLP), comprendiendo cómo se aplican técnicas de aprendizaje automático para analizar y comprender el texto

### Módulo 8. Las redes neuronales, base de *Deep Learning*

- ♦ Dominar los fundamentos del Aprendizaje Profundo, comprendiendo su papel esencial en el *Deep Learning*
- ♦ Explorar las operaciones fundamentales en redes neuronales y comprender su aplicación en la construcción de modelos
- ♦ Analizar las diferentes capas utilizadas en redes neuronales y aprender a seleccionarlas adecuadamente

- ♦ Comprender la unión efectiva de capas y operaciones para diseñar arquitecturas de redes neuronales complejas y eficientes
- ♦ Utilizar entrenadores y optimizadores para ajustar y mejorar el rendimiento de las redes neuronales
- ♦ Explorar la conexión entre neuronas biológicas y artificiales para una comprensión más profunda del diseño de modelos

### Módulo 9. Entrenamiento de redes neuronales profundas

- ♦ Resolver problemas relacionados con los gradientes en el entrenamiento de redes neuronales profundas
- ♦ Explorar y aplicar distintos optimizadores para mejorar la eficiencia y convergencia de los modelos
- ♦ Programar la tasa de aprendizaje para ajustar dinámicamente la velocidad de convergencia del modelo
- ♦ Comprender y abordar el sobreajuste mediante estrategias específicas durante el entrenamiento
- ♦ Aplicar directrices prácticas para garantizar un entrenamiento eficiente y efectivo de redes neuronales profundas
- ♦ Implementar *Transfer Learning* como una técnica avanzada para mejorar el rendimiento del modelo en tareas específicas
- ♦ Explorar y aplicar técnicas de *Data Augmentation* para enriquecer conjuntos de datos y mejorar la generalización del modelo
- ♦ Desarrollar aplicaciones prácticas utilizando *Transfer Learning* para resolver problemas del mundo real

### Módulo 10. Personalización de Modelos y entrenamiento con *TensorFlow*

- ♦ Dominar los fundamentos de *TensorFlow* y su integración con NumPy para un manejo eficiente de datos y cálculos
- ♦ Personalizar modelos y algoritmos de entrenamiento utilizando las capacidades avanzadas de *TensorFlow*
- ♦ Explorar la API tfdata para gestionar y manipular conjuntos de datos de manera eficaz
- ♦ Implementar el formato TFRecord para almacenar y acceder a grandes conjuntos de datos en *TensorFlow*
- ♦ Utilizar capas de preprocesamiento de Keras para facilitar la construcción de modelos personalizados
- ♦ Explorar el proyecto *TensorFlow Datasets* para acceder a conjuntos de datos predefinidos y mejorar la eficiencia en el desarrollo
- ♦ Desarrollar una aplicación de *Deep Learning* con *TensorFlow*, integrando los conocimientos adquiridos en el módulo
- ♦ Aplicar de manera práctica todos los conceptos aprendidos en la construcción y entrenamiento de modelos personalizados con *TensorFlow* en situaciones del mundo real





### **Módulo 11. Deep Computer Vision con Redes Neuronales Convolucionales**

- ♦ Comprender la arquitectura del córtex visual y su relevancia en *Deep Computer Vision*
- ♦ Explorar y aplicar capas convolucionales para extraer características clave de imágenes
- ♦ Implementar capas de agrupación y su utilización en modelos de *Deep Computer Vision* con Keras
- ♦ Analizar diversas arquitecturas de Redes Neuronales Convolucionales (CNN) y su aplicabilidad en diferentes contextos
- ♦ Desarrollar e implementar una CNN ResNet utilizando la biblioteca Keras para mejorar la eficiencia y rendimiento del modelo
- ♦ Utilizar modelos preentrenados de Keras para aprovechar el aprendizaje por transferencia en tareas específicas
- ♦ Aplicar técnicas de clasificación y localización en entornos de *Deep Computer Vision*
- ♦ Explorar estrategias de detección de objetos y seguimiento de objetos utilizando Redes Neuronales Convolucionales

### **Módulo 12. Procesamiento del lenguaje natural (NLP) con Redes Naturales Recurrentes (RNN) y Atención**

- ♦ Desarrollar habilidades en generación de texto utilizando Redes Neuronales Recurrentes (RNN)
- ♦ Aplicar RNN en la clasificación de opiniones para análisis de sentimientos en textos
- ♦ Comprender y aplicar los mecanismos de atención en modelos de procesamiento del lenguaje natural
- ♦ Analizar y utilizar modelos *Transformers* en tareas específicas de NLP

- ♦ Explorar la aplicación de modelos *Transformers* en el contexto de procesamiento de imágenes y visión computacional
- ♦ Familiarizarse con la librería de *Transformers* de *Hugging Face* para la implementación eficiente de modelos avanzados
- ♦ Comparar diferentes librerías de *Transformers* para evaluar su idoneidad en tareas específicas
- ♦ Desarrollar una aplicación práctica de NLP que integre RNN y mecanismos de atención para resolver problemas del mundo real

### **Módulo 13. Autoencoders, GANs, y Modelos de Difusión**

- ♦ Desarrollar representaciones eficientes de datos mediante *Autoencoders*, *GANs* y Modelos de Difusión
- ♦ Realizar PCA utilizando un codificador automático lineal incompleto para optimizar la representación de datos
- ♦ Implementar y comprender el funcionamiento de codificadores automáticos apilados
- ♦ Explorar y aplicar autocodificadores convolucionales para representaciones eficientes de datos visuales
- ♦ Analizar y aplicar la eficacia de codificadores automáticos dispersos en la representación de datos
- ♦ Generar imágenes de moda del conjunto de datos MNIST utilizando *Autoencoders*
- ♦ Comprender el concepto de Redes Adversarias Generativas (*GANs*) y Modelos de Difusión
- ♦ Implementar y comparar el rendimiento de Modelos de Difusión y *GANs* en la generación de datos

### **Módulo 14. Computación bioinspirada**

- ♦ Introducir los conceptos fundamentales de la computación bioinspirada
- ♦ Analizar estrategias de exploración-explotación del espacio en algoritmos genéticos
- ♦ Examinar modelos de computación evolutiva en el contexto de la optimización
- ♦ Continuar el análisis detallado de modelos de computación evolutiva
- ♦ Aplicar programación evolutiva a problemas específicos de aprendizaje
- ♦ Abordar la complejidad de problemas multiobjetivo en el marco de la computación bioinspirada
- ♦ Explorar la aplicación de redes neuronales en el ámbito de la computación bioinspirada
- ♦ Profundizar en la implementación y utilidad de redes neuronales en la computación bioinspirada

### **Módulo 15. Inteligencia Artificial: estrategias y aplicaciones**

- ♦ Desarrollar estrategias de implementación de inteligencia artificial en servicios financieros
- ♦ Identificar y evaluar los riesgos asociados al uso de la IA en el ámbito de la salud
- ♦ Evaluar los riesgos potenciales vinculados al uso de IA en la industria
- ♦ Aplicar técnicas de inteligencia artificial en industria para mejorar la productividad
- ♦ Diseñar soluciones de inteligencia artificial para optimizar procesos en la administración pública
- ♦ Evaluar la implementación de tecnologías de IA en el sector educativo
- ♦ Aplicar técnicas de inteligencia artificial en silvicultura y agricultura para mejorar la productividad
- ♦ Optimizar procesos de recursos humanos mediante el uso estratégico de la inteligencia artificial

### **Módulo 16. Diseño Asistido por Inteligencia Artificial en la Práctica Arquitectónica**

- ♦ Utilizar los softwares de AutoCAD y Fusion 360 para crear modelos generativos y paramétricos que optimicen el proceso de diseño arquitectónico
- ♦ Disponer de una comprensión holística sobre los principios éticos en el uso de IA en el diseño, asegurando que las soluciones arquitectónicas sean responsables a la par que sostenibles

### **Módulo 17. Optimización de espacios y eficiencia energética con Inteligencia Artificial**

- ♦ Implementar estrategias de diseño bioclimático y tecnologías asistidas por IA para mejorar la eficiencia energética de las iniciativas arquitectónicas
- ♦ Adquirir habilidades en el uso de herramientas de simulación para mejorar la eficiencia energética en la planificación urbana y la arquitectura

### **Módulo 18. Diseño Paramétrico y Fabricación Digital**

- ♦ Manejar instrumentos como Grasshopper y Autodesk 360 para crear diseños adaptativos y personalizados que cumplan con las expectativas de los clientes
- ♦ Aplicar estrategias de optimización topológica y diseño sostenible en proyectos paramétricos

### **Módulo 19. Simulación y Modelado Predictivo con Inteligencia Artificial**

- ♦ Emplear programas como TensorFlow, MATLAB o ANSYS para realizar simulaciones que anticipen comportamientos estructurales y medioambientales en proyectos arquitectónicos
- ♦ Implementar técnicas de modelado predictivo para optimizar la planificación urbana y la gestión de espacios, utilizando IA para mejorar la precisión y eficiencia en la toma de decisiones estratégicas

### **Módulo 20. Preservación del Patrimonio y Restauración con Inteligencia Artificial**

- ♦ Dominar el uso de fotogrametría y escaneo láser tanto para la documentación como para la conservación del patrimonio arquitectónico
- ♦ Desarrollar habilidades para gestionar proyectos de preservación del patrimonio cultural, considerando las implicaciones éticas y el uso responsable de la IA



*El objetivo principal consistirá en capacitar a los arquitectos para que integren de manera efectiva las tecnologías de la Inteligencia Artificial en todas las fases del diseño y construcción arquitectónica”*

# 03

# Competencias

Esta titulación académica proporcionará a los ingenieros competencias avanzadas en la aplicación de tecnologías de IA al diseño y construcción arquitectónica. Así, desarrollarán habilidades para implementar algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento de datos que optimizan procesos constructivos, mejorando la eficiencia energética y facilitando la creación de estructuras inteligentes y sostenibles. Además, adquirirán experiencia en el uso de herramientas de modelado y simulación avanzada, permitiéndoles abordar desafíos complejos en la planificación urbana y la gestión de proyectos arquitectónicos con enfoques innovadores y orientados a la solución.



“

*Se fomentará la integración interdisciplinaria, preparando a los profesionales para liderar equipos multidisciplinares y promover avances tecnológicos en el ámbito de la arquitectura moderna”*



## Competencias generales

- ♦ Dominar técnicas de minería de datos, incluyendo la selección, preprocesamiento y transformación de datos complejos
- ♦ Diseñar y desarrollar sistemas inteligentes capaces de aprender y adaptarse a entornos cambiantes
- ♦ Controlar herramientas de aprendizaje automático y su aplicación en minería de datos para la toma de decisiones
- ♦ Emplear *Autoencoders*, *GANs* y Modelos de Difusión para resolver desafíos específicos en Inteligencia Artificial
- ♦ Implementar una red codificador-decodificador para la traducción automática neuronal
- ♦ Aplicar los principios fundamentales de las redes neuronales en la resolución de problemas específicos
- ♦ Utilizar AutoCAD y Fusion 360 para modelado generativo y optimización de diseños
- ♦ Aplicar IA para mejorar la eficiencia energética y la planificación urbana
- ♦ Dominar técnicas de diseño paramétrico y robótica en la construcción
- ♦ Implementar simulaciones avanzadas y modelado predictivo en proyectos arquitectónicos





## Competencias específicas

---

- ♦ Aplicar técnicas y estrategias de IA para mejorar la eficiencia en el sector *retail*
- ♦ Profundizar en la comprensión y aplicación de algoritmos genéticos
- ♦ Implementar técnicas de eliminación de ruido utilizando codificadores automáticos
- ♦ Crear de manera efectiva conjuntos de datos de entrenamiento para tareas de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)
- ♦ Ejecutar capas de agrupación y su utilización en modelos de *Deep Computer Vision* con Keras
- ♦ Utilizar funciones y gráficos de TensorFlow para optimizar el rendimiento de los modelos personalizados
- ♦ Optimizar el desarrollo y aplicación de *chatbots* y asistentes virtuales, comprendiendo su funcionamiento y potenciales aplicaciones
- ♦ Dominar la reutilización de capas preentrenadas para optimizar y acelerar el proceso de entrenamiento
- ♦ Construir la primera red neuronal, aplicando los conceptos aprendidos en la práctica
- ♦ Activar Perceptrón Multicapa (MLP) utilizando la biblioteca Keras
- ♦ Aplicar técnicas de exploración y preprocesamiento de datos, identificando y preparando datos para su uso efectivo en modelos de aprendizaje automático
- ♦ Implementar estrategias efectivas para manejar valores perdidos en conjuntos de datos, aplicando métodos de imputación o eliminación según el contexto
- ♦ Indagar en lenguajes y Software para la creación de ontologías, utilizando herramientas específicas para el desarrollo de modelos semánticos
- ♦ Desarrollar las técnicas de limpieza de datos para garantizar la calidad y precisión de la información utilizada en análisis posteriores
- ♦ Utilizar IA para la restauración y conservación del patrimonio cultural
- ♦ Aplicar principios éticos en el uso de IA en la arquitectura
- ♦ Facilitar el trabajo en equipo y el diseño colectivo potenciado por IA
- ♦ Explorar tendencias emergentes y liderar la transformación digital en arquitectura
- ♦ Integrar IA para crear soluciones arquitectónicas sostenibles y adaptativas
- ♦ Utilizar técnicas avanzadas como fotogrametría y escaneo láser para la documentación y conservación



*Integrarás algoritmos de Machine Learning, análisis de datos y modelado predictivo en la toma de decisiones, automatizando procesos constructivos y mejorando la eficiencia energética y estructural de los edificios”*

# 04

## Dirección del curso

El claustro docente está compuesto por profesionales de reconocido prestigio en los campos de la Ingeniería, la Arquitectura y la Inteligencia Artificial. De hecho, combinan una sólida trayectoria académica con una amplia experiencia práctica en proyectos de vanguardia, donde han aplicado tecnologías de IA para revolucionar el diseño y la construcción de infraestructuras. Así, los egresados se beneficiarán de la experiencia de expertos que han liderado innovaciones en la automatización de procesos arquitectónicos, la optimización de recursos y la integración de sistemas inteligentes en entornos construidos.



“

*Los docentes aportarán conocimientos técnicos avanzados, ofreciendo una visión estratégica sobre el futuro de la Arquitectura, preparándote para enfrentar los retos y oportunidades de un sector en constante evolución”*

## Dirección



### Dr. Peralta Martín-Palomino, Arturo

- ♦ CEO y CTO en Prometheus Global Solutions
- ♦ CTO en Korporate Technologies
- ♦ CTO en AI Shepherds GmbH
- ♦ Consultor y Asesor Estratégico Empresarial en Alliance Medical
- ♦ Director de Diseño y Desarrollo en DocPath
- ♦ Doctor en Ingeniería Informática por la Universidad de Castilla-La Mancha
- ♦ Doctor en Economía, Empresas y Finanzas por la Universidad Camilo José Cela
- ♦ Doctor en Psicología por la Universidad de Castilla-La Mancha
- ♦ Máster en Executive MBA por la Universidad Isabel I
- ♦ Máster en Dirección Comercial y Marketing por la Universidad Isabel I
- ♦ Máster Experto en Big Data por Formación Hadoop
- ♦ Máster en Tecnologías Informáticas Avanzadas por la Universidad de Castilla-La Mancha
- ♦ Miembro de: Grupo de Investigación SMILE

## Profesores

### D. Peralta Vide, Javier

- ♦ Coordinador Tecnológico y Desarrollador de Contenidos en Aranzadi Laley Formación
- ♦ Colaborador en CanalCreativo
- ♦ Colaborador en Dentsu
- ♦ Colaborador en Ai2
- ♦ Colaborador en BoaMistura
- ♦ Arquitecto *Freelance* en Editorial Nivola, Biogen Technologies, Releaf, etc.
- ♦ Especialización por la Revit Architecture Metropa School
- ♦ Graduado en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad de Alcalá

### Dña. Martínez Cerrato, Yésica

- ♦ Responsable de Capacitaciones Técnicas en Securitas Seguridad España
- ♦ Especialista en Educación, Negocios y Marketing
- ♦ *Product Manager* en Seguridad Electrónica en Securitas Seguridad España
- ♦ Analista de Inteligencia Empresarial en Ricopia Technologies
- ♦ Técnico Informático y Responsable de Aulas informáticas OTEC en la Universidad de Alcalá de Henares
- ♦ Colaboradora en la Asociación ASALUMA
- ♦ Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones en la Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alcalá de Henares

# 05

# Estructura y contenido

El programa abarcará, desde fundamentos de Inteligencia Artificial y *Machine Learning*, hasta técnicas avanzadas de modelado predictivo y análisis de datos masivos aplicados al diseño arquitectónico. Así, los ingenieros dominarán herramientas de simulación y automatización para optimizar procesos constructivos, mejorando la eficiencia energética y la sostenibilidad. Además, se incluirán módulos sobre el uso de algoritmos para la gestión inteligente de proyectos, la creación de entornos virtuales y el desarrollo de soluciones arquitectónicas adaptativas e innovadoras.



“

*El Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Arquitectura ofrecerá un contenido integral y especializado, diseñado para ingenieros interesados en aplicar tecnologías de vanguardia en el ámbito arquitectónico”*

## Módulo 1. Fundamentos de la Inteligencia Artificial

- 1.1. Historia de la Inteligencia artificial
  - 1.1.1. ¿Cuándo se empieza a hablar de inteligencia artificial?
  - 1.1.2. Referentes en el cine
  - 1.1.3. Importancia de la inteligencia artificial
  - 1.1.4. Tecnologías que habilitan y dan soporte a la inteligencia artificial
- 1.2. La Inteligencia Artificial en juegos
  - 1.2.1. Teoría de Juegos
  - 1.2.2. *Minimax* y poda Alfa-Beta
  - 1.2.3. Simulación: Monte Carlo
- 1.3. Redes de neuronas
  - 1.3.1. Fundamentos biológicos
  - 1.3.2. Modelo computacional
  - 1.3.3. Redes de neuronas supervisadas y no supervisadas
  - 1.3.4. Perceptrón simple
  - 1.3.5. Perceptrón multicapa
- 1.4. Algoritmos genéticos
  - 1.4.1. Historia
  - 1.4.2. Base biológica
  - 1.4.3. Codificación de problemas
  - 1.4.4. Generación de la población inicial
  - 1.4.5. Algoritmo principal y operadores genéticos
  - 1.4.6. Evaluación de individuos: Fitness
- 1.5. Tesoros, vocabularios, taxonomías
  - 1.5.1. Vocabularios
  - 1.5.2. Taxonomías
  - 1.5.3. Tesoros
  - 1.5.4. Ontologías
  - 1.5.5. Representación del conocimiento: web semántica

- 1.6. Web semántica
  - 1.6.1. Especificaciones: RDF, RDFS y OWL
  - 1.6.2. Inferencia/razonamiento
  - 1.6.3. *Linked Data*
- 1.7. Sistemas expertos y DSS
  - 1.7.1. Sistemas expertos
  - 1.7.2. Sistemas de soporte a la decisión
- 1.8. *Chatbots* y Asistentes Virtuales
  - 1.8.1. Tipos de asistentes: asistentes por voz y por texto
  - 1.8.2. Partes fundamentales para el desarrollo de un asistente: *Intents*, entidades y flujo de diálogo
  - 1.8.3. Integraciones: web, *Slack*, *Whatsapp*, *Facebook*
  - 1.8.4. Herramientas de desarrollo de asistentes: *Dialog Flow*, *Watson Assistant*
- 1.9. Estrategia de implantación de IA
- 1.10. Futuro de la inteligencia artificial
  - 1.10.1. Entendemos cómo detectar emociones mediante algoritmos
  - 1.10.2. Creación de una personalidad: lenguaje, expresiones y contenido
  - 1.10.3. Tendencias de la inteligencia artificial
  - 1.10.4. Reflexiones

## Módulo 2. Tipos y Ciclo de Vida del Dato

- 2.1. La Estadística
  - 2.1.1. Estadística: estadística descriptiva, estadística inferencias
  - 2.1.2. Población, muestra, individuo
  - 2.1.3. Variables: definición, escalas de medida
- 2.2. Tipos de datos estadísticos
  - 2.2.1. Según tipo
    - 2.2.1.1. Cuantitativos: datos continuos y datos discretos
    - 2.2.1.2. Cualitativos: datos binomiales, datos nominales y datos ordinales
  - 2.2.2. Según su forma
    - 2.2.2.1. Numérico
    - 2.2.2.2. Texto
    - 2.2.2.3. Lógico

- 2.2.3. Según su fuente
  - 2.2.3.1. Primarios
  - 2.2.3.2. Secundarios
- 2.3. Ciclo de vida de los datos
  - 2.3.1. Etapas del ciclo
  - 2.3.2. Hitos del ciclo
  - 2.3.3. Principios FAIR
- 2.4. Etapas iniciales del ciclo
  - 2.4.1. Definición de metas
  - 2.4.2. Determinación de recursos necesarios
  - 2.4.3. Diagrama de Gantt
  - 2.4.4. Estructura de los datos
- 2.5. Recolección de datos
  - 2.5.1. Metodología de recolección
  - 2.5.2. Herramientas de recolección
  - 2.5.3. Canales de recolección
- 2.6. Limpieza del dato
  - 2.6.1. Fases de la limpieza de datos
  - 2.6.2. Calidad del dato
  - 2.6.3. Manipulación de datos (con R)
- 2.7. Análisis de datos, interpretación y valoración de resultados
  - 2.7.1. Medidas estadísticas
  - 2.7.2. Índices de relación
  - 2.7.3. Minería de datos
- 2.8. Almacén del dato (*Datawarehouse*)
  - 2.8.1. Elementos que lo integran
  - 2.8.2. Diseño
  - 2.8.3. Aspectos a considerar

- 2.9. Disponibilidad del dato
  - 2.9.1. Acceso
  - 2.9.2. Utilidad
  - 2.9.3. Seguridad
- 2.10. Aspectos Normativos
  - 2.10.1. Ley de protección de datos
  - 2.10.2. Buenas prácticas
  - 2.10.3. Otros aspectos normativos

### Módulo 3. El dato en la Inteligencia Artificial

- 3.1. Ciencia de datos
  - 3.1.1. La ciencia de datos
  - 3.1.2. Herramientas avanzadas para el científico de datos
- 3.2. Datos, información y conocimiento
  - 3.2.1. Datos, información y conocimiento
  - 3.2.2. Tipos de datos
  - 3.2.3. Fuentes de datos
- 3.3. De los datos a la información
  - 3.3.1. Análisis de Datos
  - 3.3.2. Tipos de análisis
  - 3.3.3. Extracción de Información de un *Dataset*
- 3.4. Extracción de información mediante visualización
  - 3.4.1. La visualización como herramienta de análisis
  - 3.4.2. Métodos de visualización
  - 3.4.3. Visualización de un conjunto de datos
- 3.5. Calidad de los datos
  - 3.5.1. Datos de calidad
  - 3.5.2. Limpieza de datos
  - 3.5.3. Preprocesamiento básico de datos
- 3.6. *Dataset*
  - 3.6.1. Enriquecimiento del *Dataset*
  - 3.6.2. La maldición de la dimensionalidad
  - 3.6.3. Modificación de nuestro conjunto de datos

- 3.7. Desbalanceo
  - 3.7.1. Desbalanceo de clases
  - 3.7.2. Técnicas de mitigación del desbalanceo
  - 3.7.3. Balanceo de un Dataset
- 3.8. Modelos no supervisados
  - 3.8.1. Modelo no supervisado
  - 3.8.2. Métodos
  - 3.8.3. Clasificación con modelos no supervisados
- 3.9. Modelos supervisados
  - 3.9.1. Modelo supervisado
  - 3.9.2. Métodos
  - 3.9.3. Clasificación con modelos supervisados
- 3.10. Herramientas y buenas prácticas
  - 3.10.1. Buenas prácticas para un científico de datos
  - 3.10.2. El mejor modelo
  - 3.10.3. Herramientas útiles

#### Módulo 4. Minería de Datos. Selección, preprocesamiento y transformación

- 4.1. La inferencia estadística
  - 4.1.1. Estadística descriptiva vs Inferencia estadística
  - 4.1.2. Procedimientos paramétricos
  - 4.1.3. Procedimientos no paramétricos
- 4.2. Análisis exploratorio
  - 4.2.1. Análisis descriptivo
  - 4.2.2. Visualización
  - 4.2.3. Preparación de datos
- 4.3. Preparación de datos
  - 4.3.1. Integración y limpieza de datos
  - 4.3.2. Normalización de datos
  - 4.3.3. Transformando atributos
- 4.4. Los valores perdidos
  - 4.4.1. Tratamiento de valores perdidos
  - 4.4.2. Métodos de imputación de máxima verosimilitud
  - 4.4.3. Imputación de valores perdidos usando aprendizaje automático

- 4.5. El ruido en los datos
  - 4.5.1. Clases de ruido y atributos
  - 4.5.2. Filtrado de ruido
  - 4.5.3. El efecto del ruido
- 4.6. La maldición de la dimensionalidad
  - 4.6.1. *Oversampling*
  - 4.6.2. *Undersampling*
  - 4.6.3. Reducción de datos multidimensionales
- 4.7. De atributos continuos a discretos
  - 4.7.1. Datos continuos versus discretos
  - 4.7.2. Proceso de discretización
- 4.8. Los datos
  - 4.8.1. Selección de datos
  - 4.8.2. Perspectivas y criterios de selección
  - 4.8.3. Métodos de selección
- 4.9. Selección de instancias
  - 4.9.1. Métodos para la selección de instancias
  - 4.9.2. Selección de prototipos
  - 4.9.3. Métodos avanzados para la selección de instancias
- 4.10. Preprocesamiento de datos en entornos *Big Data*

#### Módulo 5. Algoritmia y complejidad en Inteligencia Artificial

- 5.1. Introducción a las estrategias de diseño de algoritmos
  - 5.1.1. Recursividad
  - 5.1.2. Divide y conquista
  - 5.1.3. Otras estrategias
- 5.2. Eficiencia y análisis de los algoritmos
  - 5.2.1. Medidas de eficiencia
  - 5.2.2. Medir el tamaño de la entrada
  - 5.2.3. Medir el tiempo de ejecución
  - 5.2.4. Caso peor, mejor y medio

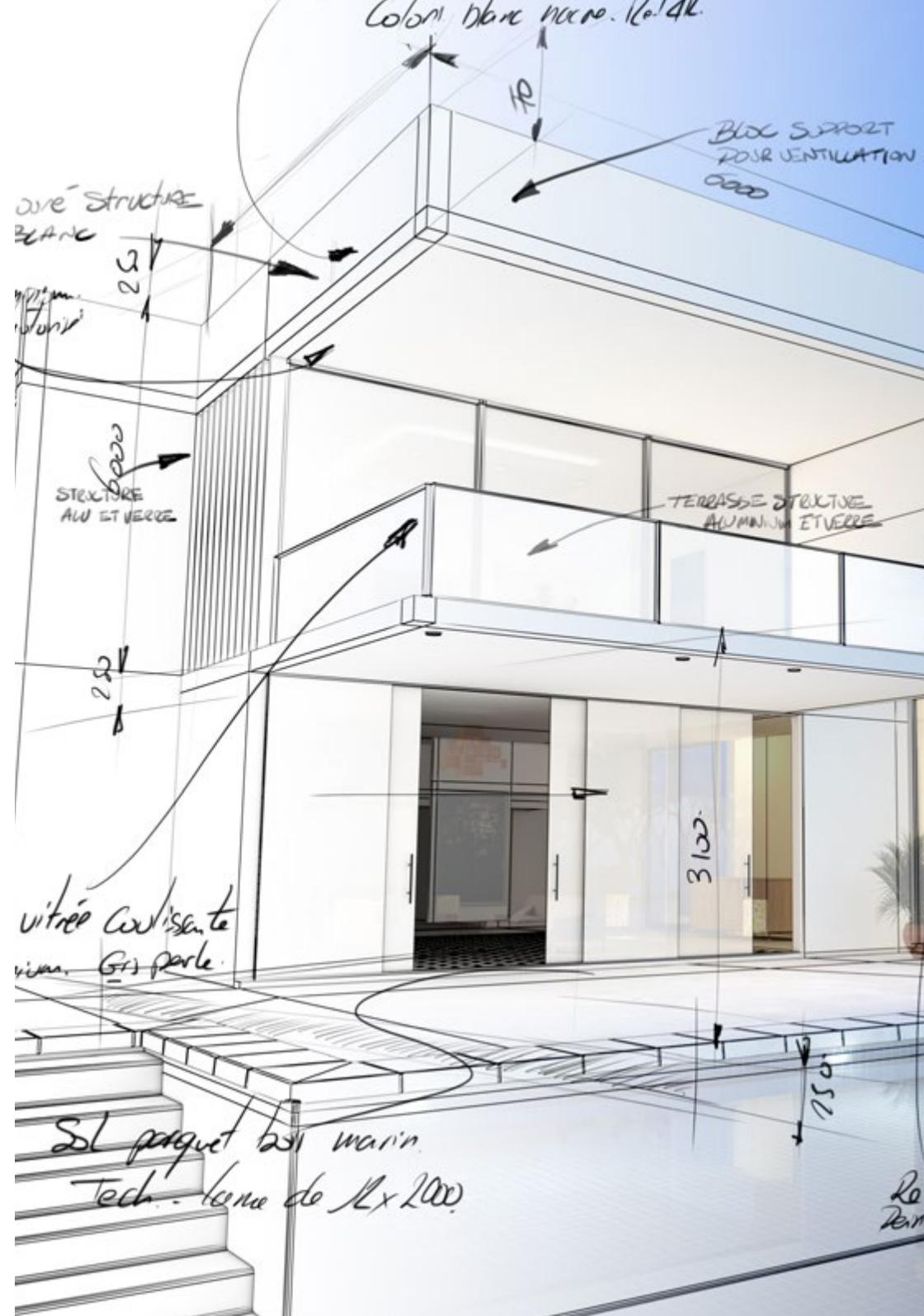
- 5.2.5. Notación asintótica
- 5.2.6. Criterios de Análisis matemático de algoritmos no recursivos
- 5.2.7. Análisis matemático de algoritmos recursivos
- 5.2.8. Análisis empírico de algoritmos
- 5.3. Algoritmos de ordenación
  - 5.3.1. Concepto de ordenación
  - 5.3.2. Ordenación de la burbuja
  - 5.3.3. Ordenación por selección
  - 5.3.4. Ordenación por inserción
  - 5.3.5. Ordenación por mezcla (*Merge\_Sort*)
  - 5.3.6. Ordenación rápida (*Quick\_Sort*)
- 5.4. Algoritmos con árboles
  - 5.4.1. Concepto de árbol
  - 5.4.2. Árboles binarios
  - 5.4.3. Recorridos de árbol
  - 5.4.4. Representar expresiones
  - 5.4.5. Árboles binarios ordenados
  - 5.4.6. Árboles binarios balanceados
- 5.5. Algoritmos con *Heaps*
  - 5.5.1. Los *Heaps*
  - 5.5.2. El algoritmo *Heapsort*
  - 5.5.3. Las colas de prioridad
- 5.6. Algoritmos con grafos
  - 5.6.1. Representación
  - 5.6.2. Recorrido en anchura
  - 5.6.3. Recorrido en profundidad
  - 5.6.4. Ordenación topológica
- 5.7. Algoritmos *Greedy*
  - 5.7.1. La estrategia *Greedy*
  - 5.7.2. Elementos de la estrategia *Greedy*
  - 5.7.3. Cambio de monedas
  - 5.7.4. Problema del viajante
  - 5.7.5. Problema de la mochila

- 5.8. Búsqueda de caminos mínimos
  - 5.8.1. El problema del camino mínimo
  - 5.8.2. Arcos negativos y ciclos
  - 5.8.3. Algoritmo de Dijkstra
- 5.9. Algoritmos *Greedy* sobre grafos
  - 5.9.1. El árbol de recubrimiento mínimo
  - 5.9.2. El algoritmo de Prim
  - 5.9.3. El algoritmo de Kruskal
  - 5.9.4. Análisis de complejidad
- 5.10. *Backtracking*
  - 5.10.1. El *Backtracking*
  - 5.10.2. Técnicas alternativas

## Módulo 6. Sistemas inteligentes

- 6.1. Teoría de agentes
  - 6.1.1. Historia del concepto
  - 6.1.2. Definición de agente
  - 6.1.3. Agentes en Inteligencia Artificial
  - 6.1.4. Agentes en ingeniería de Software
- 6.2. Arquitecturas de agentes
  - 6.2.1. El proceso de razonamiento de un agente
  - 6.2.2. Agentes reactivos
  - 6.2.3. Agentes deductivos
  - 6.2.4. Agentes híbridos
  - 6.2.5. Comparativa
- 6.3. Información y conocimiento
  - 6.3.1. Distinción entre datos, información y conocimiento
  - 6.3.2. Evaluación de la calidad de los datos
  - 6.3.3. Métodos de captura de datos
  - 6.3.4. Métodos de adquisición de información
  - 6.3.5. Métodos de adquisición de conocimiento

- 6.4. Representación del conocimiento
  - 6.4.1. La importancia de la representación del conocimiento
  - 6.4.2. Definición de representación del conocimiento a través de sus roles
  - 6.4.3. Características de una representación del conocimiento
- 6.5. Ontologías
  - 6.5.1. Introducción a los metadatos
  - 6.5.2. Concepto filosófico de ontología
  - 6.5.3. Concepto informático de ontología
  - 6.5.4. Ontologías de dominio y ontologías de nivel superior
  - 6.5.5. ¿Cómo construir una ontología?
- 6.6. Lenguajes para ontologías y Software para la creación de ontologías
  - 6.6.1. Tripletas RDF, Turtle y N
  - 6.6.2. RDF Schema
  - 6.6.3. OWL
  - 6.6.4. SPARQL
  - 6.6.5. Introducción a las diferentes herramientas para la creación de ontologías
  - 6.6.6. Instalación y uso de Protégé
- 6.7. La web semántica
  - 6.7.1. El estado actual y futuro de la web semántica
  - 6.7.2. Aplicaciones de la web semántica
- 6.8. Otros modelos de representación del conocimiento
  - 6.8.1. Vocabularios
  - 6.8.2. Visión global
  - 6.8.3. Taxonomías
  - 6.8.4. Tesoros
  - 6.8.5. Folksonomías
  - 6.8.6. Comparativa
  - 6.8.7. Mapas mentales
- 6.9. Evaluación e integración de representaciones del conocimiento
  - 6.9.1. Lógica de orden cero
  - 6.9.2. Lógica de primer orden
  - 6.9.3. Lógica descriptiva
  - 6.9.4. Relación entre diferentes tipos de lógica
  - 6.9.5. Prolog: programación basada en lógica de primer orden



- 6.10. Razonadores semánticos, sistemas basados en conocimiento y Sistemas Expertos
  - 6.10.1. Concepto de razonador
  - 6.10.2. Aplicaciones de un razonador
  - 6.10.3. Sistemas basados en el conocimiento
  - 6.10.4. MYCIN, historia de los Sistemas Expertos
  - 6.10.5. Elementos y Arquitectura de Sistemas Expertos
  - 6.10.6. Creación de Sistemas Expertos

## Módulo 7. Aprendizaje automático y minería de datos

- 7.1. Introducción a los procesos de descubrimiento del conocimiento y conceptos básicos de aprendizaje automático
  - 7.1.1. Conceptos clave de los procesos de descubrimiento del conocimiento
  - 7.1.2. Perspectiva histórica de los procesos de descubrimiento del conocimiento
  - 7.1.3. Etapas de los procesos de descubrimiento del conocimiento
  - 7.1.4. Técnicas utilizadas en los procesos de descubrimiento del conocimiento
  - 7.1.5. Características de los buenos modelos de aprendizaje automático
  - 7.1.6. Tipos de información de aprendizaje automático
  - 7.1.7. Conceptos básicos de aprendizaje
  - 7.1.8. Conceptos básicos de aprendizaje no supervisado
- 7.2. Exploración y preprocesamiento de datos
  - 7.2.1. Tratamiento de datos
  - 7.2.2. Tratamiento de datos en el flujo de análisis de datos
  - 7.2.3. Tipos de datos
  - 7.2.4. Transformaciones de datos
  - 7.2.5. Visualización y exploración de variables continuas
  - 7.2.6. Visualización y exploración de variables categóricas
  - 7.2.7. Medidas de correlación
  - 7.2.8. Representaciones gráficas más habituales
  - 7.2.9. Introducción al análisis multivariante y a la reducción de dimensiones
- 7.3. Árboles de decisión
  - 7.3.1. Algoritmo ID
  - 7.3.2. Algoritmo C
  - 7.3.3. Sobreentrenamiento y poda
  - 7.3.4. Análisis de resultados
- 7.4. Evaluación de clasificadores
  - 7.4.1. Matrices de confusión
  - 7.4.2. Matrices de evaluación numérica
  - 7.4.3. Estadístico de Kappa
  - 7.4.4. La curva ROC
- 7.5. Reglas de clasificación
  - 7.5.1. Medidas de evaluación de reglas
  - 7.5.2. Introducción a la representación gráfica
  - 7.5.3. Algoritmo de recubrimiento secuencial
- 7.6. Redes neuronales
  - 7.6.1. Conceptos básicos
  - 7.6.2. Redes de neuronas simples
  - 7.6.3. Algoritmo de *Backpropagation*
  - 7.6.4. Introducción a las redes neuronales recurrentes
- 7.7. Métodos bayesianos
  - 7.7.1. Conceptos básicos de probabilidad
  - 7.7.2. Teorema de Bayes
  - 7.7.3. Naive Bayes
  - 7.7.4. Introducción a las redes bayesianas
- 7.8. Modelos de regresión y de respuesta continua
  - 7.8.1. Regresión lineal simple
  - 7.8.2. Regresión lineal múltiple
  - 7.8.3. Regresión logística
  - 7.8.4. Árboles de regresión
  - 7.8.5. Introducción a las máquinas de soporte vectorial (SVM)
  - 7.8.6. Medidas de bondad de ajuste
- 7.9. *Clustering*
  - 7.9.1. Conceptos básicos
  - 7.9.2. *Clustering* jerárquico
  - 7.9.3. Métodos probabilistas
  - 7.9.4. Algoritmo EM
  - 7.9.5. Método *B-Cubed*
  - 7.9.6. Métodos implícitos

- 7.10. Minería de textos y procesamiento de lenguaje natural (NLP)
  - 7.10.1. Conceptos básicos
  - 7.10.2. Creación del corpus
  - 7.10.3. Análisis descriptivo
  - 7.10.4. Introducción al análisis de sentimientos

## Módulo 8. Las redes neuronales, base de *Deep Learning*

- 8.1. Aprendizaje Profundo
  - 8.1.1. Tipos de aprendizaje profundo
  - 8.1.2. Aplicaciones del aprendizaje profundo
  - 8.1.3. Ventajas y desventajas del aprendizaje profundo
- 8.2. Operaciones
  - 8.2.1. Suma
  - 8.2.2. Producto
  - 8.2.3. Traslado
- 8.3. Capas
  - 8.3.1. Capa de entrada
  - 8.3.2. Capa oculta
  - 8.3.3. Capa de salida
- 8.4. Unión de Capas y Operaciones
  - 8.4.1. Diseño de arquitecturas
  - 8.4.2. Conexión entre capas
  - 8.4.3. Propagación hacia adelante
- 8.5. Construcción de la primera red neuronal
  - 8.5.1. Diseño de la red
  - 8.5.2. Establecer los pesos
  - 8.5.3. Entrenamiento de la red
- 8.6. Entrenador y Optimizador
  - 8.6.1. Selección del optimizador
  - 8.6.2. Establecimiento de una función de pérdida
  - 8.6.3. Establecimiento de una métrica

- 8.7. Aplicación de los Principios de las Redes Neuronales
  - 8.7.1. Funciones de activación
  - 8.7.2. Propagación hacia atrás
  - 8.7.3. Ajuste de los parámetros
- 8.8. De las neuronas biológicas a las artificiales
  - 8.8.1. Funcionamiento de una neurona biológica
  - 8.8.2. Transferencia de conocimiento a las neuronas artificiales
  - 8.8.3. Establecer relaciones entre ambas
- 8.9. Implementación de MLP (Perceptrón multicapa) con Keras
  - 8.9.1. Definición de la estructura de la red
  - 8.9.2. Compilación del modelo
  - 8.9.3. Entrenamiento del modelo
- 8.10. Hiperparámetros de *Fine tuning* de Redes Neuronales
  - 8.10.1. Selección de la función de activación
  - 8.10.2. Establecer el *Learning rate*
  - 8.10.3. Ajuste de los pesos

## Módulo 9. Entrenamiento de redes neuronales profundas

- 9.1. Problemas de Gradientes
  - 9.1.1. Técnicas de optimización de gradiente
  - 9.1.2. Gradientes Estocásticos
  - 9.1.3. Técnicas de inicialización de pesos
- 9.2. Reutilización de capas preentrenadas
  - 9.2.1. Entrenamiento de transferencia de aprendizaje
  - 9.2.2. Extracción de características
  - 9.2.3. Aprendizaje profundo
- 9.3. Optimizadores
  - 9.3.1. Optimizadores de descenso de gradiente estocástico
  - 9.3.2. Optimizadores Adam y *RMSprop*
  - 9.3.3. Optimizadores de momento
- 9.4. Programación de la tasa de aprendizaje
  - 9.4.1. Control de tasa de aprendizaje automático
  - 9.4.2. Ciclos de aprendizaje
  - 9.4.3. Términos de suavizado

- 9.5. Sobreajuste
    - 9.5.1. Validación cruzada
    - 9.5.2. Regularización
    - 9.5.3. Métricas de evaluación
  - 9.6. Directrices Prácticas
    - 9.6.1. Diseño de modelos
    - 9.6.2. Selección de métricas y parámetros de evaluación
    - 9.6.3. Pruebas de hipótesis
  - 9.7. *Transfer Learning*
    - 9.7.1. Entrenamiento de transferencia de aprendizaje
    - 9.7.2. Extracción de características
    - 9.7.3. Aprendizaje profundo
  - 9.8. *Data Augmentation*
    - 9.8.1. Transformaciones de imagen
    - 9.8.2. Generación de datos sintéticos
    - 9.8.3. Transformación de texto
  - 9.9. Aplicación Práctica de *Transfer Learning*
    - 9.9.1. Entrenamiento de transferencia de aprendizaje
    - 9.9.2. Extracción de características
    - 9.9.3. Aprendizaje profundo
  - 9.10. Regularización
    - 9.10.1. L y L
    - 9.10.2. Regularización por máxima entropía
    - 9.10.3. *Dropout*
- Módulo 10. Personalización de Modelos y entrenamiento con *TensorFlow***
- 10.1. *TensorFlow*
    - 10.1.1. Uso de la biblioteca *TensorFlow*
    - 10.1.2. Entrenamiento de modelos con *TensorFlow*
    - 10.1.3. Operaciones con gráficos en *TensorFlow*
  - 10.2. *TensorFlow* y NumPy
    - 10.2.1. Entorno computacional NumPy para *TensorFlow*
    - 10.2.2. Utilización de los arrays NumPy con *TensorFlow*
    - 10.2.3. Operaciones NumPy para los gráficos de *TensorFlow*
  - 10.3. Personalización de modelos y algoritmos de entrenamiento
    - 10.3.1. Construcción de modelos personalizados con *TensorFlow*
    - 10.3.2. Gestión de parámetros de entrenamiento
    - 10.3.3. Utilización de técnicas de optimización para el entrenamiento
  - 10.4. Funciones y gráficos de *TensorFlow*
    - 10.4.1. Funciones con *TensorFlow*
    - 10.4.2. Utilización de gráficos para el entrenamiento de modelos
    - 10.4.3. Optimización de gráficos con operaciones de *TensorFlow*
  - 10.5. Carga y preprocesamiento de datos con *TensorFlow*
    - 10.5.1. Carga de conjuntos de datos con *TensorFlow*
    - 10.5.2. Preprocesamiento de datos con *TensorFlow*
    - 10.5.3. Utilización de herramientas de *TensorFlow* para la manipulación de datos
  - 10.6. La API *tfdata*
    - 10.6.1. Utilización de la API *tfdata* para el procesamiento de datos
    - 10.6.2. Construcción de flujos de datos con *tfdata*
    - 10.6.3. Uso de la API *tfdata* para el entrenamiento de modelos
  - 10.7. El formato *TFRecord*
    - 10.7.1. Utilización de la API *TFRecord* para la serialización de datos
    - 10.7.2. Carga de archivos *TFRecord* con *TensorFlow*
    - 10.7.3. Utilización de archivos *TFRecord* para el entrenamiento de modelos
  - 10.8. Capas de preprocesamiento de Keras
    - 10.8.1. Utilización de la API de preprocesamiento de Keras
    - 10.8.2. Construcción de *pipelined* de preprocesamiento con Keras
    - 10.8.3. Uso de la API de preprocesamiento de Keras para el entrenamiento de modelos
  - 10.9. El proyecto *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.1. Utilización de *TensorFlow Datasets* para la carga de datos
    - 10.9.2. Preprocesamiento de datos con *TensorFlow Datasets*
    - 10.9.3. Uso de *TensorFlow Datasets* para el entrenamiento de modelos
  - 10.10. Construcción de una Aplicación de *Deep Learning* con *TensorFlow*
    - 10.10.1. Aplicación Práctica
    - 10.10.2. Construcción de una aplicación de *Deep Learning* con *TensorFlow*
    - 10.10.3. Entrenamiento de un modelo con *TensorFlow*
    - 10.10.4. Utilización de la aplicación para la predicción de resultados

## Módulo 11. Deep Computer Vision con Redes Neuronales Convolucionales

- 11.1. La Arquitectura *Visual Cortex*
  - 11.1.1. Funciones de la corteza visual
  - 11.1.2. Teorías de la visión computacional
  - 11.1.3. Modelos de procesamiento de imágenes
- 11.2. Capas convolucionales
  - 11.2.1. Reutilización de pesos en la convolución
  - 11.2.2. Convolución D
  - 11.2.3. Funciones de activación
- 11.3. Capas de agrupación e implementación de capas de agrupación con Keras
  - 11.3.1. *Pooling* y *Striding*
  - 11.3.2. *Flattening*
  - 11.3.3. Tipos de *Pooling*
- 11.4. Arquitecturas CNN
  - 11.4.1. Arquitectura VGG
  - 11.4.2. Arquitectura *AlexNet*
  - 11.4.3. Arquitectura *ResNet*
- 11.5. Implementación de una CNN *ResNet*- usando Keras
  - 11.5.1. Inicialización de pesos
  - 11.5.2. Definición de la capa de entrada
  - 11.5.3. Definición de la salida
- 11.6. Uso de modelos preentrenados de Keras
  - 11.6.1. Características de los modelos preentrenados
  - 11.6.2. Usos de los modelos preentrenados
  - 11.6.3. Ventajas de los modelos preentrenados
- 11.7. Modelos preentrenados para el aprendizaje por transferencia
  - 11.7.1. El Aprendizaje por transferencia
  - 11.7.2. Proceso de aprendizaje por transferencia
  - 11.7.3. Ventajas del aprendizaje por transferencia
- 11.8. Clasificación y Localización en *Deep Computer Vision*
  - 11.8.1. Clasificación de imágenes
  - 11.8.2. Localización de objetos en imágenes
  - 11.8.3. Detección de objetos

- 11.9. Detección de objetos y seguimiento de objetos
  - 11.9.1. Métodos de detección de objetos
  - 11.9.2. Algoritmos de seguimiento de objetos
  - 11.9.3. Técnicas de rastreo y localización
- 11.10. Segmentación semántica
  - 11.10.1. Aprendizaje profundo para segmentación semántica
  - 11.10.1. Detección de bordes
  - 11.10.1. Métodos de segmentación basados en reglas

## Módulo 12. Procesamiento del lenguaje natural (NLP) con Redes Naturales Recurrentes (RNN) y Atención

- 12.1. Generación de texto utilizando RNN
  - 12.1.1. Entrenamiento de una RNN para generación de texto
  - 12.1.2. Generación de lenguaje natural con RNN
  - 12.1.3. Aplicaciones de generación de texto con RNN
- 12.2. Creación del conjunto de datos de entrenamiento
  - 12.2.1. Preparación de los datos para el entrenamiento de una RNN
  - 12.2.2. Almacenamiento del conjunto de datos de entrenamiento
  - 12.2.3. Limpieza y transformación de los datos
  - 12.2.4. Análisis de Sentimiento
- 12.3. Clasificación de opiniones con RNN
  - 12.3.1. Detección de temas en los comentarios
  - 12.3.2. Análisis de sentimiento con algoritmos de aprendizaje profundo
- 12.4. Red de codificador-decodificador para la traducción automática neuronal
  - 12.4.1. Entrenamiento de una RNN para la traducción automática
  - 12.4.2. Uso de una red *encoder-decoder* para la traducción automática
  - 12.4.3. Mejora de la precisión de la traducción automática con RNN
- 12.5. Mecanismos de atención
  - 12.5.1. Aplicación de mecanismos de atención en RNN
  - 12.5.2. Uso de mecanismos de atención para mejorar la precisión de los modelos
  - 12.5.3. Ventajas de los mecanismos de atención en las redes neuronales

- 12.6. Modelos *Transformers*
  - 12.6.1. Uso de los modelos *Transformers* para procesamiento de lenguaje natural
  - 12.6.2. Aplicación de los modelos *Transformers* para visión
  - 12.6.3. Ventajas de los modelos *Transformers*
- 12.7. *Transformers* para visión
  - 12.7.1. Uso de los modelos *Transformers* para visión
  - 12.7.2. Preprocesamiento de los datos de imagen
  - 12.7.3. Entrenamiento de un modelo *Transformers* para visión
- 12.8. Librería de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.1. Uso de la librería de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.2. Aplicación de la librería de *Transformers* de *Hugging Face*
  - 12.8.3. Ventajas de la librería de *Transformers* de *Hugging Face*
- 12.9. Otras Librerías de *Transformers*. Comparativa
  - 12.9.1. Comparación entre las distintas librerías de *Transformers*
  - 12.9.2. Uso de las demás librerías de *Transformers*
  - 12.9.3. Ventajas de las demás librerías de *Transformers*
- 12.10. Desarrollo de una Aplicación de NLP con RNN y Atención. Aplicación Práctica
  - 12.10.1. Desarrollo de una aplicación de procesamiento de lenguaje natural con RNN y atención
  - 12.10.2. Uso de RNN, mecanismos de atención y modelos *Transformers* en la aplicación
  - 12.10.3. Evaluación de la aplicación práctica

## Módulo 13. Autoencoders, GANs, y Modelos de Difusión

- 13.1. Representaciones de datos eficientes
  - 13.1.1. Reducción de dimensionalidad
  - 13.1.2. Aprendizaje profundo
  - 13.1.3. Representaciones compactas
- 13.2. Realización de PCA con un codificador automático lineal incompleto
  - 13.2.1. Proceso de entrenamiento
  - 13.2.2. Implementación en Python
  - 13.2.3. Utilización de datos de prueba
- 13.3. Codificadores automáticos apilados
  - 13.3.1. Redes neuronales profundas
  - 13.3.2. Construcción de arquitecturas de codificación
  - 13.3.3. Uso de la regularización
- 13.4. Autocodificadores convolucionales
  - 13.4.1. Diseño de modelos convolucionales
  - 13.4.2. Entrenamiento de modelos convolucionales
  - 13.4.3. Evaluación de los resultados
- 13.5. Eliminación de ruido de codificadores automáticos
  - 13.5.1. Aplicación de filtros
  - 13.5.2. Diseño de modelos de codificación
  - 13.5.3. Uso de técnicas de regularización
- 13.6. Codificadores automáticos dispersos
  - 13.6.1. Incrementar la eficiencia de la codificación
  - 13.6.2. Minimizando el número de parámetros
  - 13.6.3. Utilización de técnicas de regularización
- 13.7. Codificadores automáticos variacionales
  - 13.7.1. Utilización de optimización variacional
  - 13.7.2. Aprendizaje profundo no supervisado
  - 13.7.3. Representaciones latentes profundas
- 13.8. Generación de imágenes MNIST de moda
  - 13.8.1. Reconocimiento de patrones
  - 13.8.2. Generación de imágenes
  - 13.8.3. Entrenamiento de redes neuronales profundas
- 13.9. Redes adversarias generativas y modelos de difusión
  - 13.9.1. Generación de contenido a partir de imágenes
  - 13.9.2. Modelado de distribuciones de datos
  - 13.9.3. Uso de redes adversarias
- 13.10. Implementación de los Modelos
  - 13.10.1. Aplicación Práctica
  - 13.10.2. Implementación de los modelos
  - 13.10.3. Uso de datos reales
  - 13.10.4. Evaluación de los resultados

## Módulo 14. Computación bioinspirada

- 14.1. Introducción a la computación bioinspirada
  - 14.1.1. Introducción a la computación bioinspirada
- 14.2. Algoritmos de adaptación social
  - 14.2.1. Computación bioinspirada basada en colonia de hormigas
  - 14.2.2. Variantes de los algoritmos de colonias de hormigas
  - 14.2.3. Computación basada en nubes de partículas
- 14.3. Algoritmos genéticos
  - 14.3.1. Estructura general
  - 14.3.2. Implementaciones de los principales operadores
- 14.4. Estrategias de exploración-explotación del espacio para algoritmos genéticos
  - 14.4.1. Algoritmo CHC
  - 14.4.2. Problemas multimodales
- 14.5. Modelos de computación evolutiva (I)
  - 14.5.1. Estrategias evolutivas
  - 14.5.2. Programación evolutiva
  - 14.5.3. Algoritmos basados en evolución diferencial
- 14.6. Modelos de computación evolutiva (II)
  - 14.6.1. Modelos de evolución basados en estimación de distribuciones (EDA)
  - 14.6.2. Programación genética
- 14.7. Programación evolutiva aplicada a problemas de aprendizaje
  - 14.7.1. Aprendizaje basado en reglas
  - 14.7.2. Métodos evolutivos en problemas de selección de instancias
- 14.8. Problemas multiobjetivo
  - 14.8.1. Concepto de dominancia
  - 14.8.2. Aplicación de algoritmos evolutivos a problemas multiobjetivo
- 14.9. Redes neuronales (I)
  - 14.9.1. Introducción a las redes neuronales
  - 14.9.2. Ejemplo práctico con redes neuronales
- 14.10. Redes neuronales (II)
  - 14.10.1. Casos de uso de las redes neuronales en la investigación médica
  - 14.10.2. Casos de uso de las redes neuronales en la economía
  - 14.10.3. Casos de uso de las redes neuronales en la visión artificial

## Módulo 15. Inteligencia Artificial: estrategias y aplicaciones

- 15.1. Servicios financieros
  - 15.1.1. Las implicaciones de la Inteligencia Artificial (IA) en los servicios financieros. Oportunidades y desafíos
  - 15.1.2. Casos de uso
  - 15.1.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.1.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.2. Implicaciones de la Inteligencia Artificial en el servicio sanitario
  - 15.2.1. Implicaciones de la IA en el sector sanitario. Oportunidades y desafíos
  - 15.2.2. Casos de uso
- 15.3. Riesgos Relacionados con el uso de la IA en el servicio sanitario
  - 15.3.1. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.3.2. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.4. *Retail*
  - 15.4.1. Implicaciones de la IA en *Retail*. Oportunidades y desafíos
  - 15.4.2. Casos de uso
  - 15.4.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.4.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.5. Industria
  - 15.5.1. Implicaciones de la IA en la Industria. Oportunidades y desafíos
  - 15.5.2. Casos de uso
- 15.6. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA en la Industria
  - 15.6.1. Casos de uso
  - 15.6.2. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.6.3. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.7. Administración Pública
  - 15.7.1. Implicaciones de la IA en la Administración Pública. Oportunidades y desafíos
  - 15.7.2. Casos de uso
  - 15.7.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.7.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA

- 15.8. Educación
  - 15.8.1. Implicaciones de la IA en la educación. Oportunidades y desafíos
  - 15.8.2. Casos de uso
  - 15.8.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.8.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.9. Silvicultura y agricultura
  - 15.9.1. Implicaciones de la IA en la silvicultura y la agricultura. Oportunidades y desafíos
  - 15.9.2. Casos de uso
  - 15.9.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.9.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA
- 15.10. Recursos Humanos
  - 15.10.1. Implicaciones de la IA en los Recursos Humanos. Oportunidades y desafíos
  - 15.10.2. Casos de uso
  - 15.10.3. Riesgos potenciales relacionados con el uso de IA
  - 15.10.4. Potenciales desarrollos / usos futuros de la IA

## Módulo 16. Diseño Asistido por Inteligencia Artificial en la Práctica Arquitectónica

- 16.1. Aplicaciones avanzadas de AutoCAD con IA
  - 16.1.1. Integración de AutoCAD con herramientas de IA para diseño avanzado
  - 16.1.2. Automatización de tareas repetitivas en el diseño arquitectónico con IA
  - 16.1.3. Estudio de casos donde AutoCAD asistido por IA ha optimizado proyectos arquitectónicos
- 16.2. Modelado generativo avanzado con Fusion 360
  - 16.2.1. Técnicas avanzadas de modelado generativo aplicadas a proyectos complejos
  - 16.2.2. Uso de Fusion 360 para la creación de diseños arquitectónicos innovadores
  - 16.2.3. Ejemplos de aplicación del modelado generativo en arquitectura sostenible y adaptativa
- 16.3. Optimización de diseños con IA en Optimus
  - 16.3.1. Estrategias de optimización de diseños arquitectónicos utilizando algoritmos de IA en Optimus
  - 16.3.2. Análisis de sensibilidad y exploración de soluciones óptimas en proyectos reales
  - 16.3.3. Revisión de casos de éxito en la industria que emplean Optimus para la optimización basada en IA
- 16.4. Diseño paramétrico y fabricación digital con Geomagic Wrap
  - 16.4.1. Avances en diseño paramétrico con integración de IA usando Geomagic Wrap
  - 16.4.2. Aplicaciones prácticas de fabricación digital en arquitectura
  - 16.4.3. Proyectos destacados de arquitectura que utilizan diseño paramétrico asistido por IA para innovaciones estructurales
- 16.5. Diseño adaptativo y sensible al contexto con Sensores IA
  - 16.5.1. Implementación de diseño adaptativo utilizando IA y datos en tiempo real
  - 16.5.2. Ejemplos de arquitectura efímera y entornos urbanos diseñados con IA
  - 16.5.3. Análisis de cómo el diseño adaptativo influye en la sustentabilidad y eficiencia de proyectos arquitectónicos
- 16.6. Simulación y análisis predictivo en CATIA para arquitectos
  - 16.6.1. Uso avanzado de CATIA para simulación en arquitectura
  - 16.6.2. Modelado del comportamiento estructural y optimización del rendimiento energético mediante IA
  - 16.6.3. Implementación de análisis predictivos en proyectos arquitectónicos significativos
- 16.7. Personalización y UX en Diseño con IBM Watson Studio
  - 16.7.1. Herramientas de IA de IBM Watson Studio para personalización en arquitectura
  - 16.7.2. Diseño centrado en el usuario utilizando análisis de IA
  - 16.7.3. Estudio de casos de uso de IA para la personalización de espacios y productos arquitectónicos
- 16.8. Colaboración y diseño colectivo potenciado por IA
  - 16.8.1. Plataformas colaborativas impulsadas por IA para proyectos de diseño
  - 16.8.2. Metodologías de IA que fomentan la creatividad y la innovación colectiva
  - 16.8.3. Casos de éxito y desafíos en el diseño colaborativo asistido por IA
- 16.9. Ética y Responsabilidad en el diseño asistido por IA
  - 16.9.1. Debates éticos en el uso de IA en diseño arquitectónico
  - 16.9.2. Estudio sobre sesgos y equidad en algoritmos de IA aplicados al diseño
  - 16.9.3. Regulaciones y normativas vigentes para un diseño responsable con IA
- 16.10. Desafíos y futuro del diseño asistido por IA
  - 16.10.1. Tendencias emergentes y tecnologías de vanguardia en IA para arquitectura
  - 16.10.2. Análisis del impacto futuro de la IA en la profesión arquitectónica
  - 16.10.3. Prospectivas sobre innovaciones y desarrollos futuros en el diseño asistido por IA

## Módulo 17. Optimización de espacios y eficiencia energética con Inteligencia Artificial

- 17.1. Optimización de espacios con Autodesk Revit y IA
  - 17.1.1. Uso de Autodesk Revit y IA para la optimización espacial y la eficiencia energética
  - 17.1.2. Técnicas avanzadas para mejorar la eficiencia energética en diseños arquitectónicos
  - 17.1.3. Casos de estudio de proyectos exitosos que combinan Autodesk Revit con IA
- 17.2. Análisis de datos y métricas de eficiencia energética con SketchUp y Trimble
  - 17.2.1. Aplicación de SketchUp y herramientas de Trimble para análisis energético detallado
  - 17.2.2. Desarrollo de métricas de rendimiento energético utilizando IA
  - 17.2.3. Estrategias para establecer objetivos de eficiencia energética en proyectos arquitectónicos
- 17.3. Diseño bioclimático y orientación solar optimizada por IA
  - 17.3.1. Estrategias de diseño bioclimático asistido por IA para maximizar la eficiencia energética
  - 17.3.2. Ejemplos de edificios que utilizan diseño orientado por IA para optimizar el confort térmico
  - 17.3.3. Aplicaciones prácticas de IA en la orientación solar y diseño pasivo
- 17.4. Tecnologías y materiales sostenibles asistidos por IA con Cityzenit
  - 17.4.1. Innovación en materiales sostenibles apoyados por análisis de IA
  - 17.4.2. Utilización de IA para el desarrollo y aplicación de materiales reciclados y de bajo impacto ambiental
  - 17.4.3. Estudio de proyectos que emplean sistemas de energía renovable integrados con IA
- 17.5. Planificación urbana y eficiencia energética con WattPredictor y AI
  - 17.5.1. Estrategias de IA para la eficiencia energética en diseño urbano
  - 17.5.2. Implementación de WattPredictor para optimizar el uso de energía en espacios públicos
  - 17.5.3. Casos de éxito en ciudades que utilizan IA para mejorar la sostenibilidad urbana
- 17.6. Gestión Inteligente de la energía con Google DeepMind's Energy
  - 17.6.1. Aplicaciones de tecnologías de DeepMind para la gestión energética
  - 17.6.2. Implementación de IA para la optimización del consumo energético en edificaciones grandes

- 17.6.3. Evaluación de casos donde la IA ha transformado la gestión energética en comunidades y edificios
- 17.7. Certificaciones y normativas de eficiencia energética asistidas por IA
  - 17.7.1. Uso de IA para asegurar el cumplimiento de normativas de eficiencia energética (LEED, BREEAM)
  - 17.7.2. Herramientas de IA para la auditoría y certificación energética de proyectos
  - 17.7.3. Impacto de las regulaciones en la arquitectura sostenible apoyada por IA
- 17.8. Evaluación del ciclo de vida y huella ambiental con Enernoc
  - 17.8.1. Integración de IA para análisis de ciclo de vida de los materiales de construcción
  - 17.8.2. Uso de Enernoc para evaluar la huella de carbono y la sostenibilidad
  - 17.8.3. Proyectos modelo que utilizan IA para evaluaciones ambientales avanzadas
- 17.9. Educación y concienciación sobre eficiencia energética con Verdigris
  - 17.9.1. Rol de IA en la educación y sensibilización sobre eficiencia energética
  - 17.9.2. Uso de Verdigris para enseñar prácticas sostenibles a arquitectos y diseñadores
  - 17.9.3. Iniciativas y programas educativos que utilizan IA para promover un cambio cultural hacia la sostenibilidad
- 17.10. Futuro de la optimización de espacios y eficiencia energética con ENBALA
  - 17.10.1. Exploración de desafíos futuros y la evolución de las tecnologías de eficiencia energética
  - 17.10.2. Tendencias emergentes en IA para la optimización espacial y energética
  - 17.10.3. Perspectivas sobre cómo la IA continuará transformando la arquitectura y el diseño urbano

## Módulo 18. Diseño paramétrico y fabricación digital

- 18.1. Avances en diseño paramétrico y fabricación digital con Grasshopper
  - 18.1.1. Uso de Grasshopper para crear diseños paramétricos complejos
  - 18.1.2. Integración de IA en Grasshopper para automatizar y optimizar el diseño
  - 18.1.3. Proyectos emblemáticos que utilizan diseño paramétrico para soluciones innovadoras
- 18.2. Optimización Algorítmica en Diseño con Generative Design
  - 18.2.1. Aplicación de Generative Design para la optimización algorítmica en arquitectura
  - 18.2.2. Uso de IA para generar soluciones de diseño eficientes y novedosas
  - 18.2.3. Ejemplos de cómo Generative Design ha mejorado la funcionalidad y estética de proyectos arquitectónicos

- 18.3. Fabricación digital y robótica en construcción con KUKA PRC
  - 18.3.1. Implementación de tecnologías de robótica como KUKA PRC en la fabricación digital
  - 18.3.2. Ventajas de la fabricación digital en la precisión, velocidad y reducción de costos
  - 18.3.3. Casos de estudio de fabricación digital que destacan la integración exitosa de robótica en arquitectura
- 18.4. Diseño y fabricación adaptables con Autodesk Fusion 360
  - 18.4.1. Uso de Fusion 360 para diseñar sistemas arquitectónicos adaptables
  - 18.4.2. Implementación de IA en Fusion 360 para la personalización en masa
  - 18.4.3. Proyectos innovadores que demuestran el potencial de adaptabilidad y personalización
- 18.5. Sostenibilidad en diseño paramétrico con Topology Optimization
  - 18.5.1. Aplicación de técnicas de optimización topológica para mejorar la sostenibilidad
  - 18.5.2. Integración de IA para optimizar el uso de materiales y la eficiencia energética
  - 18.5.3. Ejemplos de cómo la optimización topológica ha mejorado la sostenibilidad de proyectos arquitectónicos
- 18.6. Interactividad y adaptabilidad espacial con Autodesk Fusion 360
  - 18.6.1. Integración de sensores y datos en tiempo real para crear entornos arquitectónicos interactivos
  - 18.6.2. Uso de Autodesk Fusion 360 en la adaptación del diseño en respuesta a cambios ambientales o de uso
  - 18.6.3. Ejemplos de proyectos arquitectónicos que utilizan interactividad espacial para mejorar la experiencia del usuario
- 18.7. Eficiencia en el diseño paramétrico
  - 18.7.1. Aplicación de diseño paramétrico para optimizar la sostenibilidad y la eficiencia energética de los edificios
  - 18.7.2. Uso de simulaciones y análisis de ciclo de vida integrados con IA para mejorar la toma de decisiones ecológicas
  - 18.7.3. Casos de proyectos sostenibles donde el diseño paramétrico ha sido crucial
- 18.8. Personalización masiva y fabricación digital con Magic (Materialise)
  - 18.8.1. Exploración del potencial de personalización masiva mediante diseño paramétrico y fabricación digital
  - 18.8.2. Aplicación de herramientas como Magic para personalizar diseño en arquitectura y diseño interior
  - 18.8.3. Proyectos destacados que muestran la fabricación digital en la personalización de espacios y mobiliario

- 18.9. Colaboración y diseño colectivo usando Ansys Granta
  - 18.9.1. Utilización de Ansys Granta para facilitar la colaboración y la toma de decisiones en diseño distribuido
  - 18.9.2. Metodologías para mejorar la innovación y eficiencia en proyectos de diseño colaborativo
  - 18.9.3. Ejemplos de cómo la colaboración mejorada por IA puede conducir a resultados innovadores y sostenibles
- 18.10. Desafíos y futuro de la fabricación digital y diseño paramétrico
  - 18.10.1. Identificación de desafíos emergentes en diseño paramétrico y fabricación digital
  - 18.10.2. Tendencias futuras y el rol de la IA en la evolución de estas tecnologías
  - 18.10.3. Discusión sobre cómo la innovación continua afectará la práctica arquitectónica y el diseño en el futuro

## Módulo 19. Simulación y modelado predictivo con Inteligencia Artificial

- 19.1. Técnicas avanzadas de simulación con MATLAB en Arquitectura
  - 19.1.1. Uso de MATLAB para simulaciones avanzadas en Arquitectura
  - 19.1.2. Integración de modelos predictivos y análisis de datos grandes
  - 19.1.3. Casos de estudio donde MATLAB ha sido fundamental en la simulación arquitectónica
- 19.2. Análisis estructural avanzado con ANSYS
  - 19.2.1. Implementación de ANSYS para simulaciones estructurales avanzadas en proyectos arquitectónicos
  - 19.2.2. Integración de modelos predictivos para evaluar la seguridad y durabilidad estructural
  - 19.2.3. Proyectos que destacan el uso de simulaciones estructurales en la arquitectura de alto rendimiento
- 19.3. Modelado de uso del espacio y dinámica humana con AnyLogic
  - 19.3.1. Uso de AnyLogic para modelar la dinámica del uso del espacio y la movilidad humana
  - 19.3.2. Aplicación de IA para predecir y mejorar la eficiencia del uso del espacio en entornos urbanos y arquitectónicos
  - 19.3.3. Casos de estudio que muestran cómo la simulación influye en la planificación urbana y arquitectónica

- 19.4. Modelado predictivo con TensorFlow en la planificación urbana
  - 19.4.1. Implementación de TensorFlow para modelar dinámicas urbanas y comportamiento estructural
  - 19.4.2. Uso de IA para predecir resultados futuros en el diseño de ciudades
  - 19.4.3. Ejemplos de cómo el modelado predictivo influye en la planificación y diseño urbanos
- 19.5. Modelado predictivo y diseño generativo con GenerativeComponents
  - 19.5.1. Utilización de GenerativeComponents para fusionar modelado predictivo y diseño generativo
  - 19.5.2. Aplicación de algoritmos de aprendizaje automático para crear diseños innovadores y eficientes
  - 19.5.3. Ejemplos de proyectos arquitectónicos que han optimizado su diseño utilizando estas tecnologías avanzadas
- 19.6. Simulación de impacto ambiental y sostenibilidad con COMSOL
  - 19.6.1. Aplicación de COMSOL para simulaciones ambientales en proyectos de gran escala
  - 19.6.2. Uso de IA para analizar y mejorar el impacto ambiental de edificaciones
  - 19.6.3. Proyectos que muestran cómo la simulación contribuye a la sostenibilidad
- 19.7. Simulación de comportamiento ambiental con COMSOL
  - 19.7.1. Aplicación de COMSOL Multiphysics para simulaciones de comportamiento ambiental y térmico
  - 19.7.2. Uso de IA para optimizar el diseño basado en simulaciones de luz natural y acústica
  - 19.7.3. Ejemplos de implementaciones exitosas que han mejorado la sustentabilidad y el confort
- 19.8. Innovación en simulación y modelado predictivo
  - 19.8.1. Exploración de tecnologías emergentes y su impacto en la simulación y modelado
  - 19.8.2. Discusión sobre cómo la IA está cambiando las capacidades de simulación en arquitectura
  - 19.8.3. Evaluación de herramientas futuras y sus posibles aplicaciones en el diseño arquitectónico
- 19.9. Simulación de procesos constructivos con CityEngine
  - 19.9.1. Aplicación de CityEngine para simular secuencias de construcción y optimizar el flujo de trabajo en obra
  - 19.9.2. Integración de IA para modelar logísticas de construcción y coordinar actividades en tiempo real

- 19.9.3. Casos prácticos que muestran la mejora en la eficiencia y seguridad en la construcción gracias a simulaciones avanzadas
- 19.10. Desafíos y futuro de la simulación y modelado predictivo
  - 19.10.1. Evaluación de los desafíos actuales en simulación y modelado predictivo en Arquitectura
  - 19.10.2. Tendencias emergentes y el futuro de estas tecnologías en la práctica arquitectónica
  - 19.10.3. Discusión sobre el impacto de la innovación continua en simulación y modelado predictivo en la arquitectura y la construcción

## Módulo 20. Preservación del Patrimonio y Restauración con Inteligencia Artificial

- 20.1. Tecnologías de IA en la restauración del patrimonio con Photogrammetry
  - 20.1.1. Uso de fotogrametría y IA para la documentación y restauración precisa del patrimonio
  - 20.1.2. Aplicaciones prácticas en la restauración de edificios históricos
  - 20.1.3. Proyectos destacados que combinan técnicas avanzadas y respeto por la autenticidad
- 20.2. Análisis predictivo para la conservación con Laser Scanning
  - 20.2.1. Implementación de escaneo láser y análisis predictivo en la conservación del patrimonio
  - 20.2.2. Uso de IA para detectar y prevenir el deterioro en estructuras históricas
  - 20.2.3. Ejemplos de cómo estas tecnologías han mejorado la precisión y eficacia en la conservación
- 20.3. Gestión de patrimonio cultural con Virtual Reconstruction
  - 20.3.1. Aplicación de técnicas de reconstrucción virtual asistidas por IA
  - 20.3.2. Estrategias para la gestión y preservación digital del patrimonio
  - 20.3.3. Casos de éxito en la utilización de reconstrucción virtual para la educación y preservación
- 20.4. Conservación preventiva y mantenimiento asistido por IA
  - 20.4.1. Uso de tecnologías de IA para desarrollar estrategias de conservación preventiva y mantenimiento de edificios históricos
  - 20.4.2. Implementación de sistemas de monitoreo basados en IA para la detección temprana de problemas estructurales

- 20.4.3. Ejemplos de cómo la IA contribuye a la conservación a largo plazo del patrimonio cultural
- 20.5. Documentación digital y BIM en la preservación del patrimonio
  - 20.5.1. Aplicación de técnicas de documentación digital avanzadas, incluyendo BIM y realidad aumentada, asistidas por IA.
  - 20.5.2. Uso de modelos BIM para la gestión eficiente del patrimonio y la restauración
  - 20.5.3. Casos de estudio sobre la integración de documentación digital en proyectos de restauración
- 20.6. Gestión y políticas de preservación asistidas por IA
  - 20.6.1. Uso de herramientas basadas en IA para la gestión y formulación de políticas en la preservación del patrimonio
  - 20.6.2. Estrategias para integrar IA en la toma de decisiones relacionadas con la conservación
  - 20.6.3. Discusión sobre cómo la IA puede mejorar la colaboración entre instituciones para la preservación del patrimonio
- 20.7. Ética y responsabilidad en la restauración y preservación con IA
  - 20.7.1. Consideraciones éticas en la aplicación de IA en la restauración del patrimonio
  - 20.7.2. Debate sobre el equilibrio entre innovación tecnológica y respeto por la autenticidad histórica
  - 20.7.3. Ejemplos de cómo la IA puede ser usada de manera responsable en la restauración del patrimonio
- 20.8. Innovación y futuro en la preservación del patrimonio con IA
  - 20.8.1. Perspectivas sobre las tecnologías emergentes de IA y su aplicación en la preservación del patrimonio
  - 20.8.2. Evaluación del potencial de la IA para transformar la restauración y conservación
  - 20.8.3. Discusión sobre el futuro de la preservación del patrimonio en una era de rápida innovación tecnológica
- 20.9. Educación y sensibilización sobre el patrimonio cultural con GIS
  - 20.9.1. Importancia de la educación y sensibilización pública en la preservación del patrimonio cultural
  - 20.9.2. Uso de sistemas de información geográfica (GIS) para promover la valoración y el conocimiento del patrimonio
  - 20.9.3. Iniciativas exitosas de educación y divulgación que utilizan tecnología para enseñar sobre el patrimonio cultural
- 20.10. Desafíos y futuro de la preservación del patrimonio y restauración
  - 20.10.1. Identificación de los desafíos actuales en la preservación del patrimonio cultural
  - 20.10.2. Rol de la innovación tecnológica y la IA en las prácticas futuras de conservación y restauración
  - 20.10.3. Perspectivas sobre cómo la tecnología transformará la preservación del patrimonio en las próximas décadas



*Este enfoque multidisciplinario te permitirá desarrollar habilidades técnicas y estratégicas que transformarán tu capacidad para abordar desafíos complejos en la construcción y el diseño”*

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 facultades del mundo. 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 programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

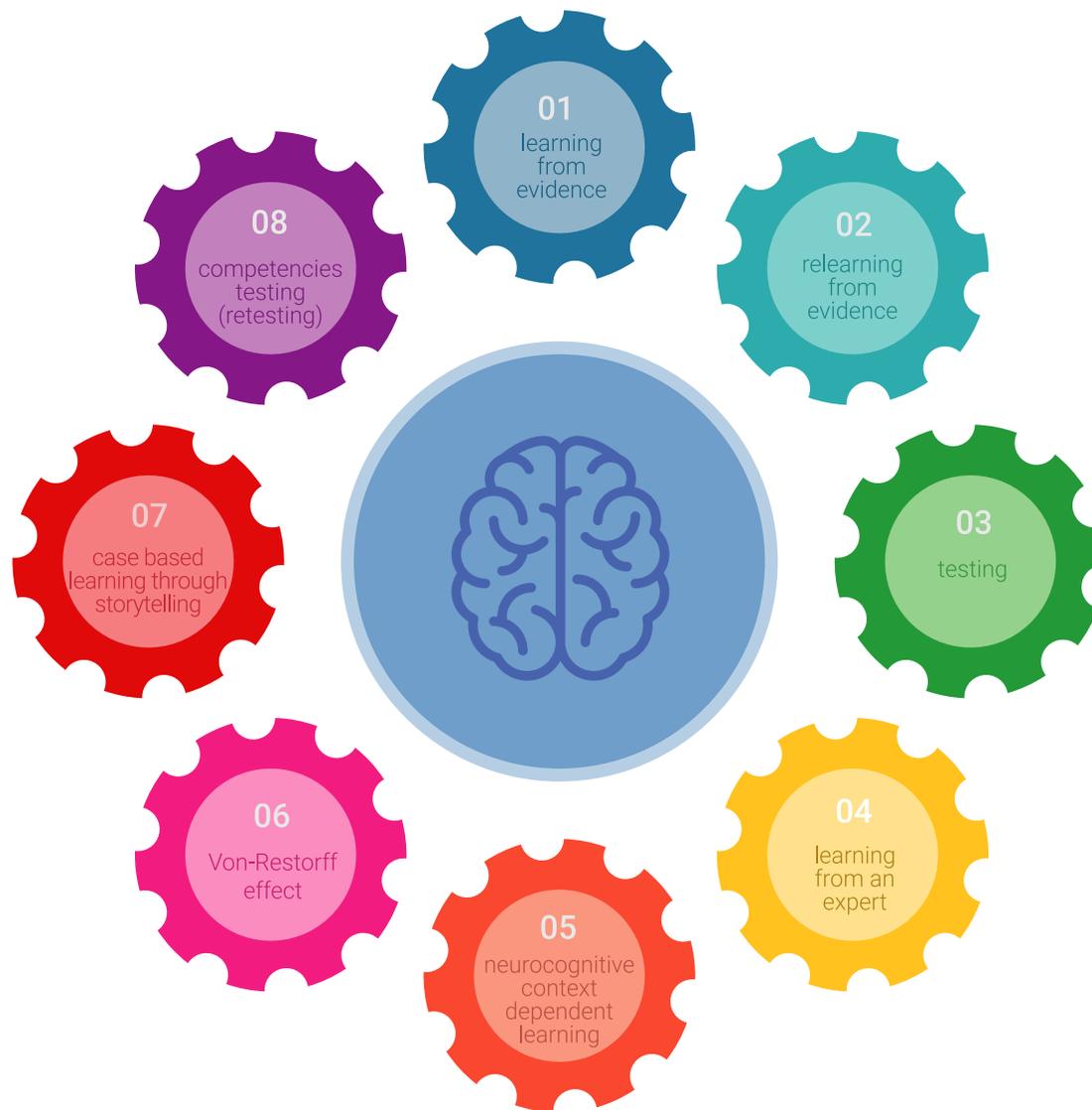
TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

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 se aprende 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.



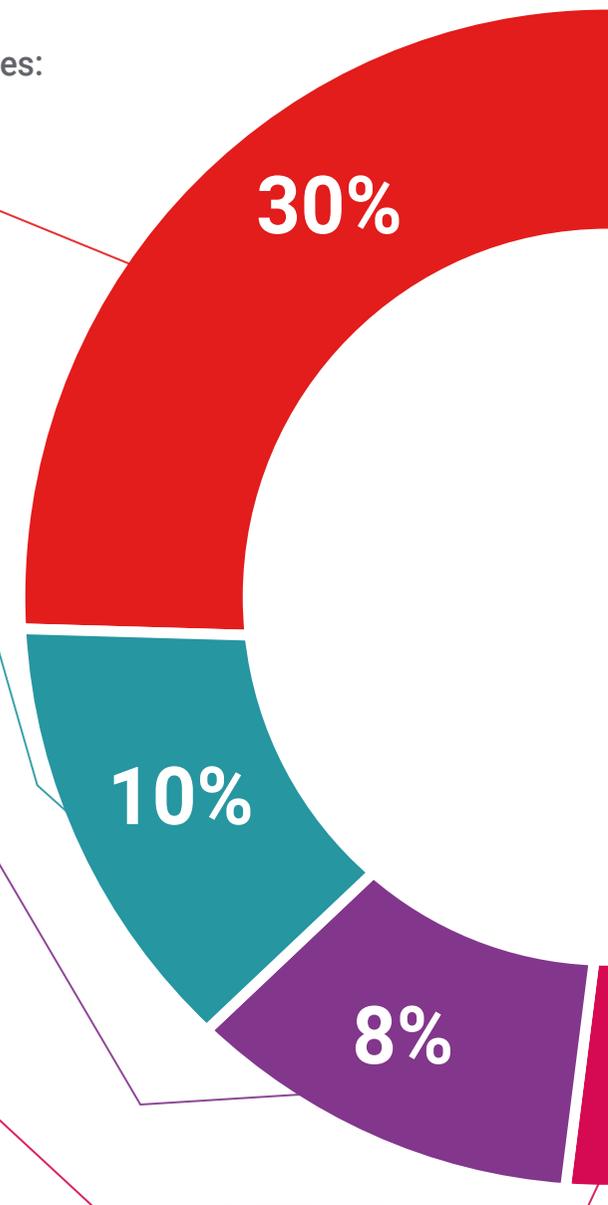
#### Prácticas de habilidades y competencias

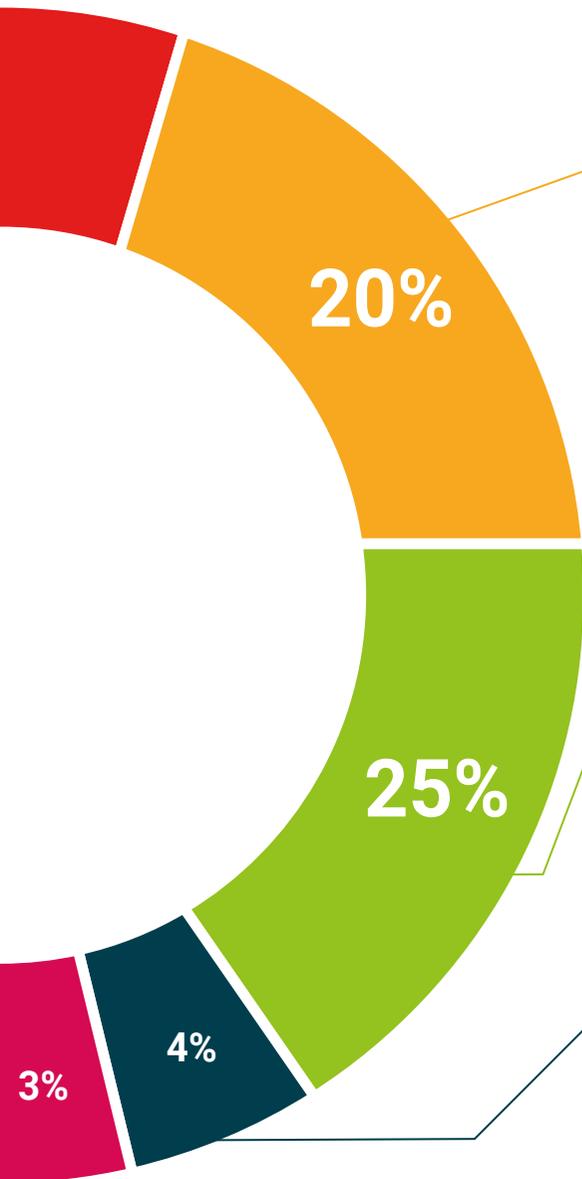
Realizarán actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### 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

Este programa en Inteligencia Artificial en Arquitectura garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Máster de Formación Permanente expedido por TECH Universidad Tecnológica.





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

Este programa te permitirá obtener el título de **Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Arquitectura** emitido por TECH Universidad Tecnológica.

TECH Universidad Tecnológica, es una Universidad española oficial, que forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Con un enfoque centrado en la excelencia académica y la calidad universitaria a través de la tecnología.

Este título propio contribuye de forma relevante al desarrollo de la educación continua y actualización del profesional, garantizándole la adquisición de las competencias en su área de conocimiento y aportándole un alto valor curricular universitario a su formación. Es 100% válido en todas las Oposiciones, Carrera Profesional y Bolsas de Trabajo de cualquier Comunidad Autónoma española.

Además, el riguroso sistema de garantía de calidad de TECH asegura que cada título otorgado cumpla con los más altos estándares académicos, brindándole al egresado la confianza y la credibilidad que necesita para destacarse en su carrera profesional.

Título: **Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Arquitectura**

Modalidad: **online**

Duración: **7 meses**

Acreditación: **90 ECTS**



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



**Máster de Formación  
Permanente  
Inteligencia Artificial  
en Arquitectura**

- » Modalidad: online
- » Duración: 7 meses
- » Titulación: **TECH** Universidad Tecnológica
- » Acreditación: **90 ECTS**
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Máster de Formación Permanente Inteligencia Artificial en Arquitectura

