

# Máster de Formación Permanente

## Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros



## Máster de Formación Permanente Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros

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

Acceso web: [www.techtute.com/inteligencia-artificial/master/master-inteligencia-artificial-bolsa-mercados-financieros](http://www.techtute.com/inteligencia-artificial/master/master-inteligencia-artificial-bolsa-mercados-financieros)



# Índice

01

Presentación del programa

pág. 4

02

¿Por qué estudiar en TECH?

pág. 8

03

Plan de estudios

pág. 12

04

Objetivos docentes

pág. 30

05

Salidas profesionales

pág. 38

06

Licencias de software incluidas

pág. 42

07

Metodología de estudio

pág. 46

08

Cuadro docente

pág. 56

09

Titulación

pág. 60

01

# Presentación del programa

La Inteligencia Artificial está transformando la Bolsa y los Mercados Financieros, redefiniendo el análisis de datos y la toma de decisiones estratégicas. Según el Fondo Monetario Internacional, más del 60% de las operaciones bursátiles globales ya son ejecutadas por algoritmos avanzados, lo que demuestra su creciente impacto en este sector. Frente a esta evolución, TECH ha desarrollado un programa universitario centrado en la implementación de sistemas inteligentes tanto en la Bolsa como en los Mercados Bursátiles. A su vez, se imparte bajo una flexible modalidad totalmente online que permite al alumnado planificar individualmente sus horarios y ritmo de estudio.



“

*Gracias a este programa 100% online,  
dominarás las técnicas más innovadoras  
de la Inteligencia Artificial para optimizar la  
detección temprana de fraudes financieros”*

El uso de la Inteligencia Artificial en finanzas ha crecido exponencialmente gracias al desarrollo de algoritmos avanzados de *machine learning*, que optimizan estrategias de inversión y análisis de riesgos. En este sentido, las instituciones financieras cada vez demandan la incorporación de especialistas en técnicas de aprendizaje automático para automatizar operaciones, detectar fraudes en tiempo real y personalizar recomendaciones de inversión. Para aprovechar tales oportunidades, los profesionales requieren adquirir una ventaja competitiva que les diferencie del resto de candidatos.

Con el objetivo de facilitarles dicha labor, TECH presenta un innovador programa en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros. Esta titulación universitaria pone especial énfasis en el empleo de herramientas modernas para la visualización y automatización de indicadores financieros, así como en la implementación de modelos avanzados, como redes neuronales convolucionales, capaces de identificar patrones en datos bursátiles con una precisión sin precedentes. En este sentido, el plan de estudios de este programa universitario profundiza en el manejo de grandes volúmenes de datos financieros mediante herramientas como Hadoop, abordando su integración, limpieza, visualización y seguridad. A su vez, se analizarán estrategias de *trading* algorítmico, incluyendo el diseño y optimización de sistemas automatizados y la gestión del riesgo.

En lo que respecta a la metodología, TECH ofrece un cómodo entorno académico totalmente online, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet y sin horarios específicos. De esta forma, elimina la necesidad de que los alumnos realicen desplazamientos que interrumpen sus responsabilidades laborales o personales. Por otro lado, emplea su disruptivo sistema del *Relearning*. Este método garantiza una asimilación efectiva y permanente del conocimiento, ya que permite que el alumno aprenda a su propio ritmo.

Este **Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros
- ♦ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que están concebidos 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 en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros
- ♦ 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



*Utilizarás herramientas basadas en sistemas inteligentes para la mejorar a precisión en la evaluación de activos y portafolios”*



“

*Implementarás modelos de Procesamiento del Lenguaje Natural para analizar reportes financieros e identificar oportunidades del mercado en tiempo real”*

Incluye en su cuadro docente a profesionales pertenecientes al ámbito de la Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros, que vierten en este programa 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 un estudio inmersivo programado para entrenarse ante situaciones reales.

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

*Diseñarás estrategias de inversión basadas en Inteligencia Artificial, optimizando la rentabilidad y adaptándolas a diferentes perfiles de riesgo.*

*TECH pone a tu alcance su revolucionaria metodología Relearning, con la que asimilarás los conceptos esenciales de manera progresiva.*



02

# ¿Por qué estudiar en TECH?

TECH es la mayor Universidad digital del mundo. Con un impresionante catálogo de más de 14.000 programas universitarios, disponibles en 11 idiomas, se posiciona como líder en empleabilidad, con una tasa de inserción laboral del 99%. Además, cuenta con un enorme claustro de más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional.





“

*Estudia en la mayor universidad digital del mundo y asegura tu éxito profesional. El futuro empieza en TECH”*

### La mejor universidad online del mundo según FORBES

La prestigiosa revista Forbes, especializada en negocios y finanzas, ha destacado a TECH como «la mejor universidad online del mundo». Así lo han hecho constar recientemente en un artículo de su edición digital en el que se hacen eco del caso de éxito de esta institución, «gracias a la oferta académica que ofrece, la selección de su personal docente, y un método de aprendizaje innovador orientado a formar a los profesionales del futuro».

### El mejor claustro docente top internacional

El claustro docente de TECH está integrado por más de 6.000 profesores de máximo prestigio internacional. Catedráticos, investigadores y altos ejecutivos de multinacionales, entre los cuales se destacan Isaiah Covington, entrenador de rendimiento de los Boston Celtics; Magda Romanska, investigadora principal de MetaLAB de Harvard; Ignacio Wistumba, presidente del departamento de patología molecular traslacional del MD Anderson Cancer Center; o D.W Pine, director creativo de la revista TIME, entre otros.

### La mayor universidad digital del mundo

TECH es la mayor universidad digital del mundo. Somos la mayor institución educativa, con el mejor y más amplio catálogo educativo digital, cien por cien online y abarcando la gran mayoría de áreas de conocimiento. Ofrecemos el mayor número de titulaciones propias, titulaciones oficiales de posgrado y de grado universitario del mundo. En total, más de 14.000 títulos universitarios, en once idiomas distintos, que nos convierten en la mayor institución educativa del mundo.



### Los planes de estudio más completos del panorama universitario

TECH ofrece los planes de estudio más completos del panorama universitario, con temarios que abarcan conceptos fundamentales y, al mismo tiempo, los principales avances científicos en sus áreas científicas específicas. Asimismo, estos programas son actualizados continuamente para garantizar al alumnado la vanguardia académica y las competencias profesionales más demandadas. De esta forma, los títulos de la universidad proporcionan a sus egresados una significativa ventaja para impulsar sus carreras hacia el éxito.

### Un método de aprendizaje único

TECH es la primera universidad que emplea el *Relearning* en todas sus titulaciones. Se trata de la mejor metodología de aprendizaje online, acreditada con certificaciones internacionales de calidad docente, dispuestas por agencias educativas de prestigio. Además, este disruptivo modelo académico se complementa con el "Método del Caso", configurando así una estrategia de docencia online única. También en ella se implementan recursos didácticos innovadores entre los que destacan vídeos en detalle, infografías y resúmenes interactivos.

#### La universidad online oficial de la NBA

TECH es la universidad online oficial de la NBA. Gracias a un acuerdo con la mayor liga de baloncesto, ofrece a sus alumnos programas universitarios exclusivos, así como una gran variedad de recursos educativos centrados en el negocio de la liga y otras áreas de la industria del deporte. Cada programa tiene un currículo de diseño único y cuenta con oradores invitados de excepción: profesionales con una distinguida trayectoria deportiva que ofrecerán su experiencia en los temas más relevantes.

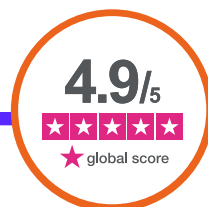
#### Líderes en empleabilidad

TECH ha conseguido convertirse en la universidad líder en empleabilidad. El 99% de sus alumnos obtienen trabajo en el campo académico que ha estudiado, antes de completar un año luego de finalizar cualquiera de los programas de la universidad. Una cifra similar consigue mejorar su carrera profesional de forma inmediata. Todo ello gracias a una metodología de estudio que basa su eficacia en la adquisición de competencias prácticas, totalmente necesarias para el desarrollo profesional.



#### Google Partner Premier

El gigante tecnológico norteamericano ha otorgado a TECH la insignia Google Partner Premier. Este galardón, solo al alcance del 3% de las empresas del mundo, pone en valor la experiencia eficaz, flexible y adaptada que esta universidad proporciona al alumno. El reconocimiento no solo acredita el máximo rigor, rendimiento e inversión en las infraestructuras digitales de TECH, sino que también sitúa a esta universidad como una de las compañías tecnológicas más punteras del mundo.



#### La universidad mejor valorada por sus alumnos

Los alumnos han posicionado a TECH como la universidad mejor valorada del mundo en los principales portales de opinión, destacando su calificación más alta de 4,9 sobre 5, obtenida a partir de más de 1.000 reseñas. Estos resultados consolidan a TECH como la institución universitaria de referencia a nivel internacional, reflejando la excelencia y el impacto positivo de su modelo educativo.



03

# Plan de estudios

Este itinerario académico profundizará en materias que van desde los fundamentos de la Inteligencia Artificial hasta las estrategias más avanzadas de *trading* Algorítmico. Asimismo, los contenidos didácticos ofrecerán a los alumnos las técnicas de machine learning más sofisticadas para optimizar la toma de decisiones estratégicas, anticipar riesgos como fraudes e incluso garantizar una mayor seguridad en las operaciones bursátiles. En sintonía con esto, el programa universitario ahondará en el entrenamiento de redes neuronales con TensorFlow, lo que permitirá a los egresados desarrollar modelos predictivos avanzados para detectar tendencias del mercado y optimizar estrategias de inversión.



“

*Manejarás software de última generación como TensorFlow para mejorar la capacidad de reacción ante eventos económicos relevantes”*



## 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

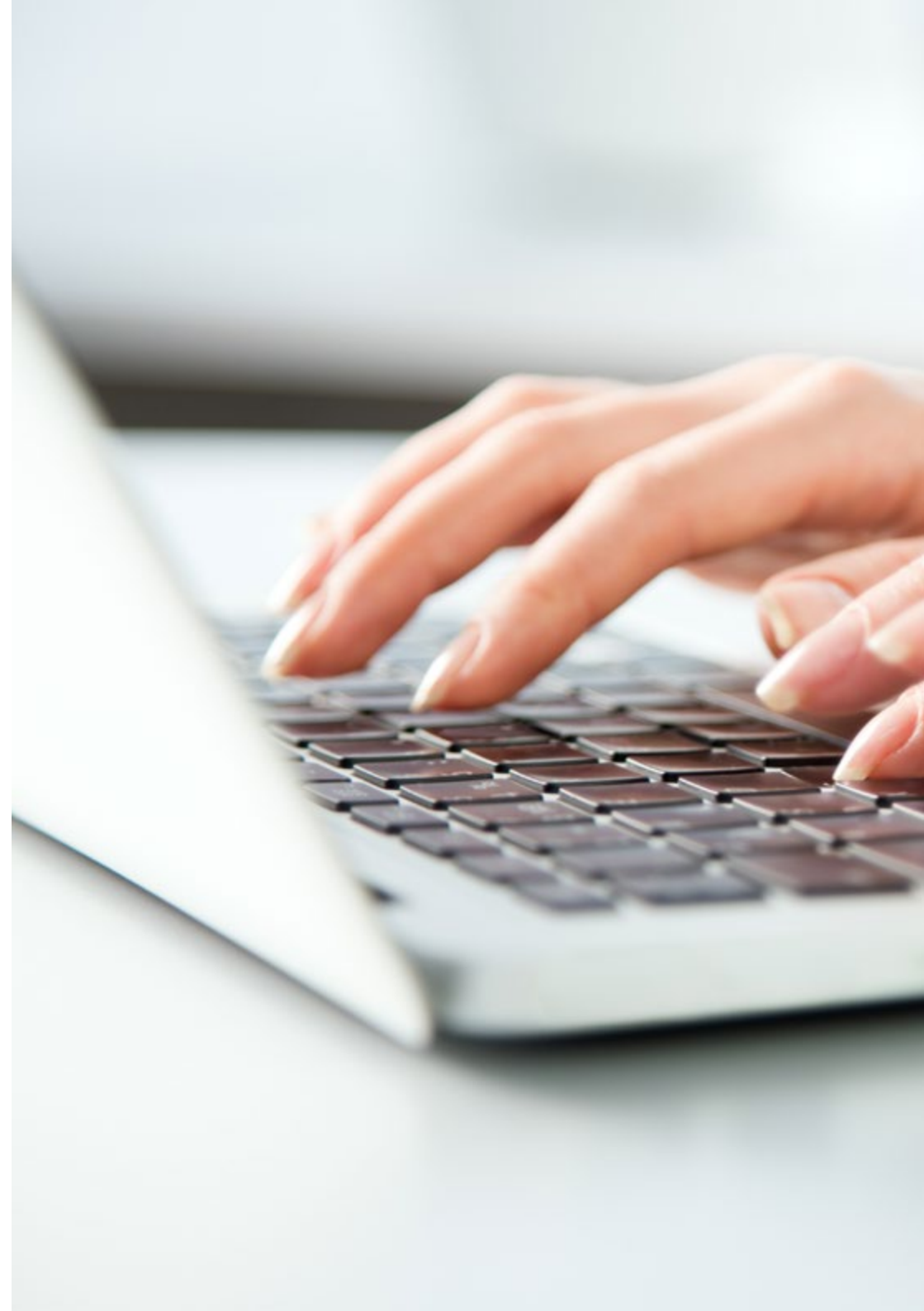
## Módulo 8. Las redes neuronales, base de *deep learning*

- 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 pipeline 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
- 11.10.2. Detección de bordes
- 11.10.3. 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. Análisis técnico de mercados financieros con Inteligencia Artificial

- 16.1. Análisis y visualización de indicadores técnicos con Plotly y Dash
  - 16.1.1. Implementación de gráficos interactivos con Plotly
  - 16.1.2. Visualización avanzada de series temporales con Matplotlib
  - 16.1.3. Creación de *dashboards* dinámicos en tiempo real con Dash
- 16.2. Optimización y automatización de indicadores técnicos con Scikit-learn
  - 16.2.1. Automatización de indicadores con Scikit-learn
  - 16.2.2. Optimización de indicadores técnicos
  - 16.2.3. Creación de indicadores personalizados con Keras
- 16.3. Reconocimiento de patrones financieros con CNN
  - 16.3.1. Uso de CNN en TensorFlow para identificar patrones en gráficos
  - 16.3.2. Mejora de modelos de reconocimiento con técnicas de Transfer Learning
  - 16.3.3. Validación de modelos de reconocimiento en mercados en tiempo real
- 16.4. Estrategias de trading cuantitativo con QuantConnect
  - 16.4.1. Construcción de sistemas de trading algorítmicos con QuantConnect
  - 16.4.2. *Backtesting* de estrategias con QuantConnect
  - 16.4.3. Integración de *machine learning* en estrategias de *trading* con QuantConnect
- 16.5. *Trading* algorítmico con *reinforcement learning* usando TensorFlow
  - 16.5.1. Aprendizaje por refuerzo para *trading*
  - 16.5.2. Creación de agentes de *trading* con TensorFlow Reinforcement Learning
  - 16.5.3. Simulación y ajuste de agentes en OpenAI Gym
- 16.6. Modelado de series temporales con LSTM en Keras para pronóstico de cotizaciones
  - 16.6.1. Aplicación de LSTM para predicción de precios
  - 16.6.2. Implementación de modelos LSTM en Keras para series temporales financieras
  - 16.6.3. Optimización y ajuste de parámetros en modelos de series temporales
- 16.7. Aplicación de Inteligencia Artificial explicable (XAI) en finanzas
  - 16.7.1. Aplicación de XAI en finanzas
  - 16.7.2. Aplicación de LIME para modelos de *trading*
  - 16.7.3. Uso de SHAP para análisis de contribución de características en decisiones de IA
- 16.8. *High-frequency trading* (HFT) optimizado con modelos de *machine learning*
  - 16.8.1. Desarrollo de modelos de ML para HFT
  - 16.8.2. Implementación de estrategias HFT con TensorFlow
  - 16.8.3. Simulación y evaluación de HFT en entornos controlados

- 16.9. Análisis de volatilidad mediante *machine learning*
  - 16.9.1. Aplicación de modelos inteligentes para predecir volatilidad
  - 16.9.2. Implementación de modelos de volatilidad con PyTorch
  - 16.9.3. Integración de análisis de volatilidad en la gestión de riesgos de portafolios
- 16.10. Optimización de portafolios con algoritmos genéticos
  - 16.10.1. Fundamentos de algoritmos genéticos para optimización de inversión en mercados
  - 16.10.2. Implementación de algoritmos genéticos para selección de portafolios
  - 16.10.3. Evaluación de estrategias de optimización de portafolios

## Módulo 17. Análisis fundamental de mercados financieros con Inteligencia Artificial

- 17.1. Modelado predictivo de desempeño financiero con Scikit-Learn
  - 17.1.1. Regresión lineal y logística para pronósticos financieros con Scikit-Learn
  - 17.1.2. Uso de redes neuronales con TensorFlow para prever ingresos y ganancias
  - 17.1.3. Validación de modelos predictivos con *cross-validation* utilizando Scikit-Learn
- 17.2. Valoración de empresas con *deep learning*
  - 17.2.1. Automatización del modelo de descuento de flujos de efectivo (DCF) con TensorFlow
  - 17.2.2. Modelos avanzados de valoración utilizando PyTorch
  - 17.2.3. Integración y análisis de múltiples modelos de valoración con Pandas
- 17.3. Análisis de estados financieros con NLP mediante ChatGPT
  - 17.3.1. Extracción de información clave de informes anuales con ChatGPT
  - 17.3.2. Análisis de sentimientos en reportes de analistas y noticias financieras con ChatGPT
  - 17.3.3. Implementación de modelos de NLP con Chat GPT para interpretación de textos financieros
- 17.4. Análisis de riesgo y crédito con *machine learning*
  - 17.4.1. Modelos de *scoring* de crédito utilizando SVM y árboles de decisión en Scikit-Learn
  - 17.4.2. Análisis de riesgo de crédito en empresas y bonos con TensorFlow
  - 17.4.3. Visualización de datos de riesgo con Tableau

- 17.5. Análisis de crédito con Scikit-Learn
  - 17.5.1. Implementación de modelos de scoring de crédito
  - 17.5.2. Análisis de riesgo de crédito con RandomForest en Scikit-Learn
  - 17.5.3. Visualización avanzada de resultados de crédito con Tableau
- 17.6. Evaluación de sostenibilidad ESG con técnicas de *data mining*
  - 17.6.1. Métodos de extracción de datos ESG
  - 17.6.2. Modelado de impacto ESG con técnicas de regresión
  - 17.6.3. Aplicaciones de análisis ESG en decisiones de inversión
- 17.7. Benchmarking sectorial con Inteligencia Artificial mediante TensorFlow y Power BI
  - 17.7.1. Análisis comparativo de empresas utilizando AI
  - 17.7.2. Modelado predictivo de desempeño sectorial con TensorFlow
  - 17.7.3. Implementación de *dashboards* sectoriales con Power BI
- 17.8. Gestión de portafolios con optimización de IA
  - 17.8.1. Optimización de portafolios
  - 17.8.2. Uso de técnicas de *machine learning* para optimización de portafolios con Scikit-Optimize
  - 17.8.3. Implementación y evaluación de la eficacia de algoritmos en la gestión de portafolios
- 17.9. Detección de fraude financiero con AI utilizando TensorFlow y Keras
  - 17.9.1. Conceptos básicos y técnicas de detección de fraude con AI
  - 17.9.2. Construcción de modelos de detección con redes neuronales en TensorFlow
  - 17.9.3. Implementación práctica de sistemas de detección de fraude en transacciones financieras
- 17.10. Análisis y modelado en fusiones y adquisiciones con AI
  - 17.10.1. Uso de modelos predictivos de AI para evaluar fusiones y adquisiciones
  - 17.10.2. Simulación de escenarios postfusión utilizando técnicas de *machine learning*
  - 17.10.3. Evaluación del impacto financiero de M&A con modelos inteligentes

## Módulo 18. Procesamiento de datos financieros a gran escala

- 18.1. Big Data en el contexto financiero
  - 18.1.1. Características clave de *big data* en finanzas
  - 18.1.2. Importancia de los 5 Vs (volumen, velocidad, variedad, veracidad, valor) en datos financieros
  - 18.1.3. Casos de uso de Big Data en análisis de riesgos y cumplimiento
- 18.2. Tecnologías de almacenamiento y gestión de datos masivos financieros
  - 18.2.1. Sistemas de bases de datos NoSQL para almacenamiento financiero
  - 18.2.2. Uso de *data warehouses* y *data lakes* en el sector financiero
  - 18.2.3. Comparativa entre soluciones *on-premise* y basadas en la nube
- 18.3. Herramientas de procesamiento en tiempo real para datos financieros
  - 18.3.1. Introducción a herramientas como Apache Kafka y Apache Storm
  - 18.3.2. Aplicaciones de procesamiento en tiempo real para detección de fraude
  - 18.3.3. Beneficios del procesamiento en tiempo real en *trading* algorítmico
- 18.4. Integración y limpieza de datos en finanzas
  - 18.4.1. Métodos y herramientas para la integración de datos de múltiples fuentes
  - 18.4.2. Técnicas de limpieza de datos para garantizar la calidad y precisión
  - 18.4.3. Desafíos en la normalización de datos financieros
- 18.5. Técnicas de minería de datos aplicadas a los mercados financieros
  - 18.5.1. Algoritmos de clasificación y predicción en datos de mercado
  - 18.5.2. Análisis de sentimientos en redes sociales para predecir movimientos de mercado
  - 18.5.3. Minería de datos para identificar patrones de *trading* y comportamiento del inversor
- 18.6. Visualización avanzada de datos para análisis financiero
  - 18.6.1. Herramientas y *software* de visualización para datos financieros
  - 18.6.2. Diseño de *dashboards* interactivos para seguimiento de mercados
  - 18.6.3. El rol de la visualización en la comunicación de análisis de riesgo

- 18.7. Uso de Hadoop y ecosistemas relacionados en finanzas
  - 18.7.1. Componentes clave del ecosistema Hadoop y su aplicación en finanzas
  - 18.7.2. Casos de uso de Hadoop para el análisis de grandes volúmenes de transacciones
  - 18.7.3. Ventajas y desafíos de integrar Hadoop en infraestructuras financieras existentes
- 18.8. Aplicaciones de Spark en el análisis financiero
  - 18.8.1. Spark para el análisis de datos en tiempo real y batch
  - 18.8.2. Construcción de modelos predictivos usando Spark MLlib
  - 18.8.3. Integración de Spark con otras herramientas de Big Data en finanzas
- 18.9. Seguridad y privacidad de los datos en el sector financiero
  - 18.9.1. Normativas y regulaciones en protección de datos (GDPR, CCPA)
  - 18.9.2. Estrategias de cifrado y gestión de acceso para datos sensibles
  - 18.9.3. Impacto de las violaciones de datos en instituciones financieras
- 18.10. Impacto de la computación en la nube en el análisis financiero a gran escala
  - 18.10.1. Ventajas de la nube para la escalabilidad y eficiencia en análisis financiero
  - 18.10.2. Comparación de proveedores de nube y sus servicios específicos para finanzas
  - 18.10.3. Casos de estudio sobre migración a la nube en grandes entidades financieras

## Módulo 19. Estrategias de *trading* algorítmico

- 19.1. Fundamentos del *trading* algorítmico
  - 19.1.1. Estrategias de *trading* algorítmico
  - 19.1.2. Tecnologías clave y plataformas para el desarrollo de algoritmos de *trading*
  - 19.1.3. Ventajas y desafíos del *trading* automatizado frente al *trading* manual
- 19.2. Diseño de sistemas de *trading* automatizado
  - 19.2.1. Estructura y componentes de un sistema de *trading* automatizado
  - 19.2.2. Programación de algoritmos: desde la idea hasta la implementación
  - 19.2.3. Consideraciones de latencia y hardware en sistemas de *trading*
- 19.3. *Backtesting* y evaluación de estrategias de *trading*
  - 19.3.1. Metodologías para el *backtesting* eficaz de estrategias algorítmicas
  - 19.3.2. Importancia de los datos históricos de calidad en el *backtesting*
  - 19.3.3. Indicadores clave de rendimiento para evaluar estrategias de *trading*

- 19.4. Optimización de estrategias con *machine learning*
  - 19.4.1. Aplicación de técnicas de aprendizaje supervisado en la mejora de estrategias
  - 19.4.2. Uso de optimización por enjambre de partículas y algoritmos genéticos
  - 19.4.3. Desafíos de sobreajuste en la optimización de estrategias de *trading*
- 19.5. *Trading* de alta frecuencia (HFT)
  - 19.5.1. Principios y tecnologías detrás del HFT
  - 19.5.2. Impacto del HFT en la liquidez y la volatilidad del mercado
  - 19.5.3. Estrategias comunes de HFT y su efectividad
- 19.6. Algoritmos de ejecución de órdenes
  - 19.6.1. Tipos de algoritmos de ejecución y su aplicación práctica
  - 19.6.2. Algoritmos para la minimización del impacto en el mercado
  - 19.6.3. Uso de simulaciones para mejorar la ejecución de órdenes
- 19.7. Estrategias de arbitraje en los mercados financieros
  - 19.7.1. Arbitraje estadístico y de fusión de precios en mercados
  - 19.7.2. Arbitraje de índices y ETFs
  - 19.7.3. Desafíos técnicos y legales del arbitraje en el *trading* moderno
- 19.8. Gestión del riesgo en *trading* algorítmico
  - 19.8.1. Medidas de riesgo para *trading* algorítmico
  - 19.8.2. Integración de límites de riesgo y stop-loss en algoritmos
  - 19.8.3. Riesgos específicos del *trading* algorítmico y cómo mitigarlos
- 19.9. Aspectos regulatorios y cumplimiento en *trading* algorítmico
  - 19.9.1. Normativas globales que impactan el *trading* algorítmico
  - 19.9.2. Cumplimiento y reportes regulatorios en un entorno automatizado
  - 19.9.3. Implicaciones éticas del *trading* automatizado
- 19.10. Futuro del *trading* algorítmico y tendencias emergentes
  - 19.10.1. Impacto de la Inteligencia Artificial en el desarrollo futuro del *trading* algorítmico
  - 19.10.2. Nuevas tecnologías *blockchain* y su aplicación en *trading* algorítmico
  - 19.10.3. Tendencias en la adaptabilidad y personalización de algoritmos de *trading*

## Módulo 20. Aspectos éticos y regulatorios de la Inteligencia Artificial en Finanzas

- 20.1. Ética en Inteligencia Artificial aplicada a las finanzas
  - 20.1.1. Principios éticos fundamentales para el desarrollo y uso de IA en finanzas
  - 20.1.2. Casos de estudio sobre dilemas éticos en aplicaciones financieras de IA
  - 20.1.3. Desarrollo de códigos de conducta ética para profesionales en tecnología financiera
- 20.2. Regulaciones globales que afectan el uso de IA en los mercados financieros
  - 20.2.1. Panorama de las principales regulaciones financieras internacionales sobre IA
  - 20.2.2. Comparación de políticas regulatorias de IA entre diferentes jurisdicciones
  - 20.2.3. Implicaciones de la regulación de la IA en la innovación financiera
- 20.3. Transparencia y explicabilidad de los modelos de IA en finanzas
  - 20.3.1. Importancia de la transparencia en los algoritmos de IA para la confianza del usuario
  - 20.3.2. Técnicas y herramientas para mejorar la explicabilidad de los modelos de IA
  - 20.3.3. Retos de implementar modelos interpretables en entornos financieros complejos
- 20.4. Gestión del riesgo y cumplimiento ético en el uso de IA
  - 20.4.1. Estrategias de mitigación de riesgos asociados con el despliegue de IA en finanzas
  - 20.4.2. Cumplimiento ético en el desarrollo y aplicación de tecnologías de IA
  - 20.4.3. Supervisión y auditorías éticas de sistemas de IA en operaciones financieras
- 20.5. Impacto social y económico de la IA en los mercados financieros
  - 20.5.1. Efectos de la IA en la estabilidad y eficiencia de los mercados financieros
  - 20.5.2. IA y su impacto en el empleo y las habilidades profesionales en finanzas
  - 20.5.3. Beneficios y riesgos sociales de la automatización financiera a gran escala
- 20.6. Privacidad de datos y protección en aplicaciones financieras de IA
  - 20.6.1. Normativas sobre privacidad de datos aplicables a tecnologías de IA en finanzas
  - 20.6.2. Técnicas de protección de datos personales en sistemas financieros basados en IA
  - 20.6.3. Desafíos en la gestión de datos sensibles en modelos predictivos y de análisis
- 20.7. Sesgo algorítmico y justicia en modelos financieros de IA
  - 20.7.1. Identificación y mitigación de sesgos en algoritmos de IA financiera
  - 20.7.2. Estrategias para asegurar la equidad en los modelos de toma de decisiones automáticos
  - 20.7.3. Impacto del sesgo algorítmico en la inclusión y equidad financiera
- 20.8. Desafíos de la supervisión regulatoria en la IA financiera
  - 20.8.1. Dificultades en la supervisión y control de tecnologías avanzadas de IA
  - 20.8.2. Rol de las autoridades financieras en la supervisión continua de la IA
  - 20.8.3. Necesidad de adaptación regulatoria ante el avance de la tecnología de IA
- 20.9. Estrategias para el desarrollo responsable de tecnologías de IA en finanzas
  - 20.9.1. Mejores prácticas para el desarrollo sostenible y responsable de IA en el sector financiero
  - 20.9.2. Iniciativas y *frameworks* para la evaluación ética de proyectos de IA en finanzas
  - 20.9.3. Colaboración entre entidades regulatorias y empresas para fomentar prácticas responsables
- 20.10. Futuro de la regulación de IA en el sector financiero
  - 20.10.1. Tendencias emergentes y desafíos futuros en la regulación de IA en finanzas
  - 20.10.2. Preparación de marcos legales para innovaciones disruptivas en tecnología financiera
  - 20.10.3. Diálogo internacional y cooperación para una regulación efectiva y unificada de la IA en finanzas



*¿Aspiras a especializarte en Inteligencia Artificial para Bolsa y Mercados Financieros? Consíguelo a través de este completo programa completamente online en solo meses"*

04

# Objetivos docentes

Este programa universitario proporcionará a los profesionales las habilidades clave para aplicar técnicas avanzadas de *machine learning* y *deep learning* en el análisis técnico y fundamental, impulsando estrategias de inversión y *trading* más precisas y eficientes. A su vez, potenciará su capacidad para gestionar y procesar grandes volúmenes de datos financieros, diseñar y optimizar sistemas de *trading* algorítmico, y abordar los aspectos éticos y regulatorios de la IA en el sector financiero. Con ello, estarán preparados para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades que la Inteligencia Artificial ofrece en un entorno de mercados en constante evolución.





“

*Implementarás sistemas inteligentes  
que automaticen labores complejas  
y repetitivas como la gestión de  
carteras de inversión”*



### 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
- ♦ Desarrollar un entendimiento profundo de los desafíos éticos y regulatorios asociados con el uso de Inteligencia Artificial en finanzas
- ♦ Equipar a los egresados con las herramientas y conocimientos necesarios para desarrollar soluciones financieras innovadoras que integren la Inteligencia Artificial



*Extraerás valiosas lecciones  
mediante casos reales en entornos  
simulados de aprendizaje”*





## 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*, 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

### **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
- ♦ Analizar algoritmos basados en grafos, explorando su aplicación en la representación y solución de problemas que involucran relaciones complejas

### **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

### 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

### 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



### **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
- ♦ 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*

### **Módulo 12. Procesamiento del lenguaje natural (NLP) con redes naturales recurrentes (RNN) y atención**

- ♦ 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
- ♦ 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
- ♦ 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*

### **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

### **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



**Módulo 16. Análisis técnico de Mercados Financieros con Inteligencia Artificial**

- ♦ Desarrollar la capacidad para visualizar y optimizar indicadores técnicos utilizando herramientas como Plotly, Dash y Scikit-learn, permitiendo una toma de decisiones más informada en el análisis técnico de mercados financieros
- ♦ Adquirir competencias en el diseño y optimización de estrategias de trading algorítmico utilizando técnicas de *reinforcement learning* con TensorFlow, enfocadas en maximizar la rentabilidad

**Módulo 17. Análisis fundamental de Mercados Financieros con Inteligencia Artificial**

- ♦ Aprender a modelar y predecir el desempeño financiero de empresas utilizando técnicas de *machine learning* y *deep learning*, facilitando decisiones de inversión basadas en datos
- ♦ Desarrollar habilidades en la detección de fraudes financieros y la evaluación de riesgos mediante el uso de *machine learning*, asegurando una mayor seguridad y precisión en las decisiones financieras

**Módulo 18. Procesamiento de datos financieros a gran escala**

- ♦ Dominar el uso de tecnologías como Hadoop y *Spark*, para el almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de datos financieros, optimizando la capacidad de análisis y toma de decisiones
- ♦ Implementar herramientas y técnicas para el procesamiento en tiempo real de datos financieros, permitiendo respuestas rápidas y efectivas a las fluctuaciones del mercado

**Módulo 19. Estrategias de *trading* algorítmico**

- ♦ Adquirir las habilidades necesarias para diseñar y desarrollar sistemas de *trading* automatizados, integrando técnicas de *machine learning* para mejorar la eficiencia y efectividad de las operaciones
- ♦ Aprender a evaluar y optimizar estrategias de trading utilizando técnicas avanzadas como el *backtesting* y *machine learning*, con el objetivo de maximizar el rendimiento en los mercados financieros
- ♦ Desarrollar una comprensión profunda de las técnicas de gestión del riesgo aplicadas al trading algorítmico, garantizando que las estrategias sean tanto rentables como seguras

**Módulo 20. Aspectos éticos y regulatorios de la Inteligencia Artificial en finanzas**

- ♦ Explorar los desafíos éticos asociados con el uso de Inteligencia Artificial en finanzas, incluyendo la transparencia, la explicabilidad y la justicia en los modelos financieros
- ♦ Comprender las normativas globales que afectan el uso de IA en los mercados financieros, y aprender a desarrollar soluciones que cumplan con estos requerimientos

05

# Salidas profesionales

Al finalizar este programa universitario los egresados encontrarán podrán ingresar a un mercado laboral dónde la Inteligencia Artificial está transformando entorno completo. A través de un enfoque práctico y actualizado, los egresados desarrollarán habilidades clave para aplicar estrategias avanzadas, optimizar modelos predictivos y gestionar grandes volúmenes de datos con herramientas de vanguardia. Asimismo, estarán preparados para liderar proyectos de automatización, análisis de riesgos y detección de fraudes, aportando soluciones innovadoras a empresas, *fintechs* y fondos de inversión que buscan maximizar su rendimiento mediante tecnología de última generación.



“

*Gracias a este programa convertirás  
los datos en oportunidades de  
inversión con las herramientas más  
avanzadas de la Inteligencia Artificial”*

### Perfil del egresado

Los egresados de este programa universitario desarrollarán un perfil altamente especializado en Inteligencia Artificial aplicada a los mercados financieros. A su vez, dominarán el análisis de datos, el modelado predictivo y la optimización de estrategias de inversión, combinando habilidades técnicas con una visión estratégica del sector. Gracias a un enfoque práctico y orientado a la innovación, estarán preparados para interpretar patrones en datos bursátiles, tomar decisiones fundamentadas y diseñar soluciones tecnológicas que impulsen la eficiencia en el ámbito financiero.

*Estarás altamente preparado para ejercitarte como Analista de Trading Algorítmico y ejecutarás órdenes eficientes en diversos Mercados Financieros.*

- ♦ **Aplicación de Inteligencia Artificial en Finanzas:** Capacidad para integrar modelos de Inteligencia Artificial en el análisis de mercados y la toma de decisiones de inversión
- ♦ **Desarrollo de Estrategias Algorítmicas:** Habilidad para diseñar, optimizar y ejecutar estrategias de *trading* automatizado basadas en *machine learning* y *deep learning*
- ♦ **Análisis Predictivo y Modelado Financiero:** Dominio de herramientas avanzadas para la identificación de patrones y la predicción de tendencias en los mercados bursátiles
- ♦ **Big data Financiero:** Manejo de grandes volúmenes de datos con tecnologías como Hadoop y Spark, optimizando su procesamiento y visualización





Después de realizar el programa universitario, podrás desempeñar tus conocimientos y habilidades en los siguientes cargos:

- 1. Experto en *Trading* Algorítmico con Inteligencia Artificial:** Diseña y optimiza estrategias de inversión automatizadas mediante modelos avanzados.
- 2. Especialista en Análisis Predictivo Financiero:** Utiliza algoritmos de IA para identificar tendencias del mercado y anticipar movimientos en activos financieros.
- 3. Consultor en Inteligencia Artificial para Finanzas:** Asesora a instituciones y empresas en la implementación de soluciones de IA para optimizar decisiones de inversión y gestión de riesgos.
- 4. Analista de Datos en Mercados Financieros:** Procesa y analiza grandes volúmenes de datos con herramientas de Big Data, identificando oportunidades y riesgos en tiempo real.
- 5. Desarrollador de Modelos de Inteligencia Artificial para Finanzas:** Crea y entrena redes neuronales y otros modelos avanzados para mejorar la precisión en la evaluación de activos y riesgos financieros.
- 6. Especialista en Procesamiento del Lenguaje Natural para Finanzas:** Aplica IA para interpretar informes financieros, noticias económicas y documentos clave en la toma de decisiones estratégicas.
- 7. Estratega en Gestión de Riesgos con Inteligencia Artificial:** Implementa modelos predictivos y análisis de datos avanzados para optimizar la gestión del riesgo financiero en mercados volátiles.
- 8. Investigador en Innovación Financiera con Inteligencia Artificial:** Desarrolla nuevas metodologías y aplicaciones de Inteligencia Artificial para mejorar la eficiencia y precisión en los mercados financieros.

# 06

## Licencias de software incluidas

TECH es referencia en el mundo universitario por combinar la última tecnología con las metodologías docentes para potencial el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, ha establecido una red de alianzas que le permite tener acceso a las herramientas de software más avanzadas del mundo profesional.





“

*Al matricularte recibirás, de forma completamente gratuita, las credenciales de uso académico de las siguientes aplicaciones de software profesional”*

TECH ha establecido una red de alianzas profesionales en la que se encuentran los principales proveedores de software aplicado a las diferentes áreas profesionales. Estas alianzas permiten a TECH tener acceso al uso de centenares de aplicaciones informáticas y licencias de software para acercarlas a sus estudiantes.

Las licencias de software para uno académico permitirán a los estudiantes utilizar las aplicaciones informáticas más avanzadas en su área profesional, de modo que podrán conocerlas y aprender su dominio sin tener que incurrir en costes. TECH se hará cargo del procedimiento de contratación para que los alumnos puedan utilizarlas de modo ilimitado durante el tiempo que estén estudiando el programa de Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros, y además lo podrán hacer de forma completamente gratuita.

TECH te dará acceso gratuito al uso de las siguientes aplicaciones de software:



### Google Career Launchpad

**Google Career Launchpad** es una solución para desarrollar habilidades digitales en tecnología y análisis de datos. Con un valor estimado de **5.000 dólares**, se incluye de forma **gratuita** en el programa universitario de TECH, brindando acceso a laboratorios interactivos y certificaciones reconocidas en el sector.

Esta plataforma combina capacitación técnica con casos prácticos, usando tecnologías como BigQuery y Google AI. Ofrece entornos simulados para experimentar con datos reales, junto a una red de expertos para orientación personalizada.

#### Funcionalidades destacadas:

- ♦ **Cursos especializados:** contenido actualizado en cloud computing, machine learning y análisis de datos
- ♦ **Laboratorios en vivo:** prácticas con herramientas reales de Google Cloud sin configuración adicional
- ♦ **Certificaciones integradas:** preparación para exámenes oficiales con validez internacional
- ♦ **Mentorías profesionales:** sesiones con expertos de Google y partners tecnológicos
- ♦ **Proyectos colaborativos:** retos basados en problemas reales de empresas líderes

En conclusión, **Google Career Launchpad** conecta a los usuarios con las últimas tecnologías del mercado, facilitando su inserción en áreas como inteligencia artificial y ciencia de datos con credenciales respaldadas por la industria.



### QuantConnect

**QuantConnect** es una plataforma de *trading* algorítmico para crear, probar y ejecutar estrategias financieras con datos reales. Con un coste aproximado de **336 dólares**, se ofrece de forma **gratuita** durante el programa universitario de TECH, permitiendo a los egresados dominar herramientas profesionales usadas en mercados globales.

Esta plataforma destaca por su capacidad para operar en mercados globales con soporte para acciones, criptomonedas y futuros. Combina herramientas profesionales con un entorno intuitivo, ideal para desarrollar habilidades técnicas en finanzas cuantitativas.

#### Funcionalidades destacadas:

- ♦ **Backtesting en tiempo real:** valida estrategias con datos históricos de alta precisión
- ♦ **Soporte multiactivo:** opera con acciones, forex, criptomonedas y derivados en un solo entorno
- ♦ **Lenguajes múltiples:** escribe algoritmos en Python, C# o F# sin restricciones técnicas
- ♦ **Cloud deployment:** ejecuta estrategias en servidores remotos con latencia mínima
- ♦ **Comunidad colaborativa:** comparte códigos y estrategias con desarrolladores internacionales

En definitiva, **QuantConnect** acerca a los usuarios a la vanguardia del *trading* automatizado, permitiéndoles competir en mercados financieros con herramientas usadas por *hedge funds* y fondos de inversión.



07

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.



“

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



## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.



## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

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



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.



### La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### 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 que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás 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.



#### Resúmenes interactivos

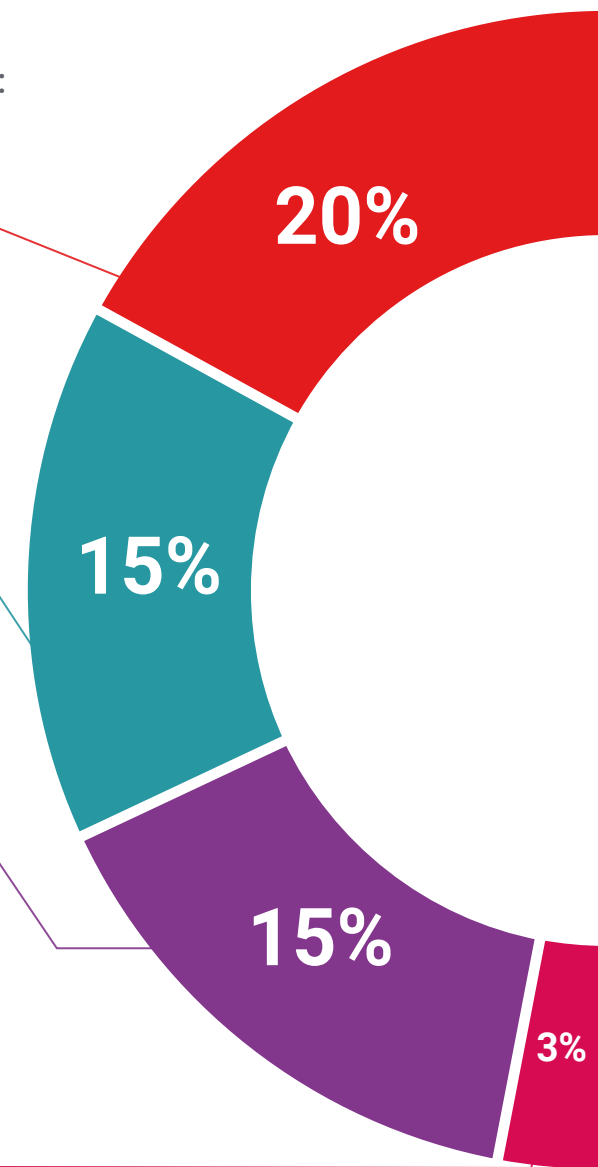
Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

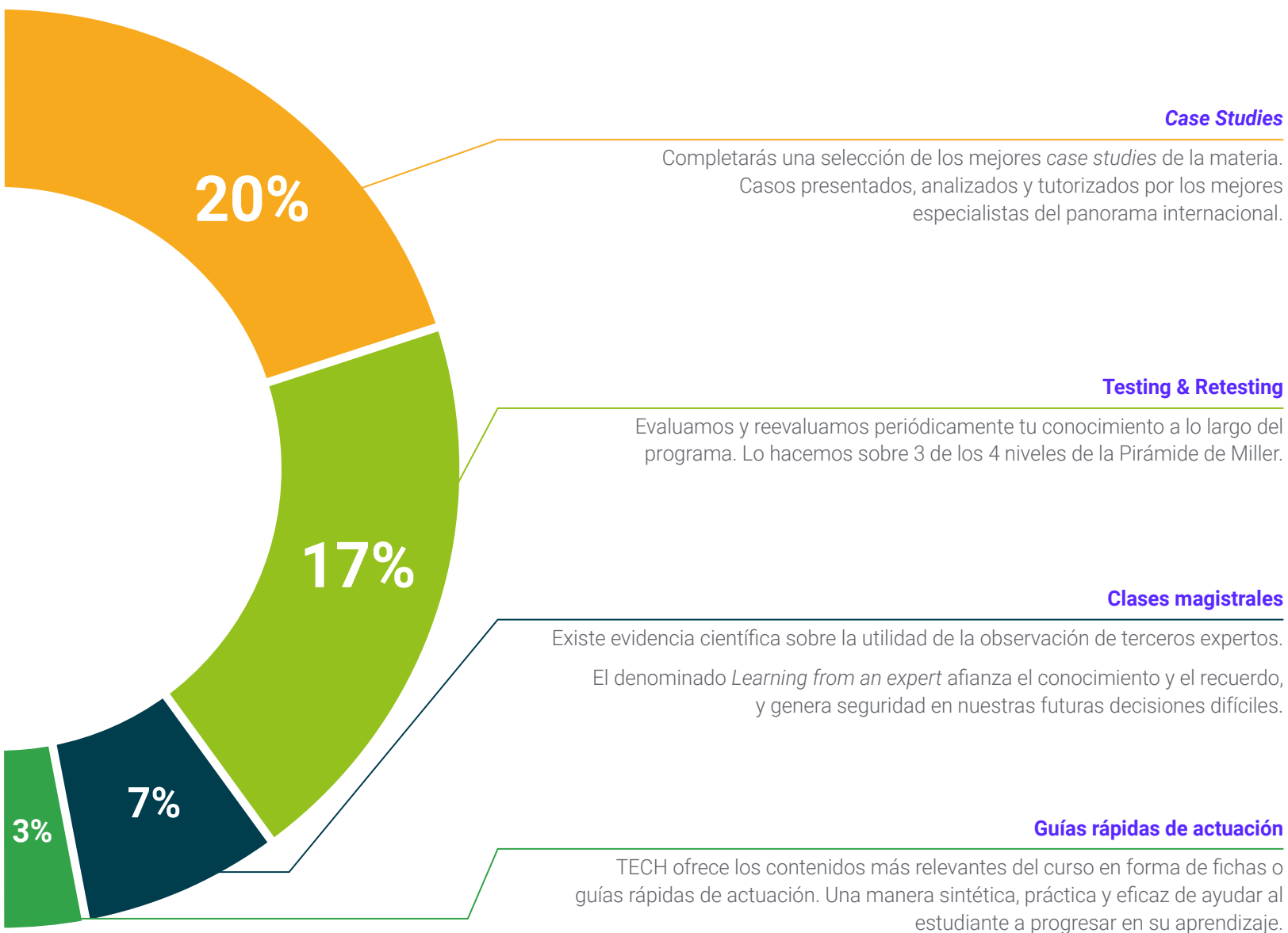
Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.





08

# Cuadro docente

Este programa universitario cuenta con un equipo docente conformado por destacados profesionales del sector financiero y tecnológico. Con una amplia trayectoria en la aplicación de Inteligencia Artificial a los Mercados Financieros, combinan experiencia práctica con un sólido respaldo académico. Su conocimiento abarca desde el análisis técnico y fundamental hasta el desarrollo de estrategias avanzadas de *trading* algorítmico y el manejo de *big data*. Además, están en constante actualización sobre las últimas tendencias del sector, asegurando que los egresados adquieran una preparación innovadora y alineada con las exigencias del mercado financiero actual.





“

*Disfrutarás de un programa universitario elaborado por auténticas referencias en el uso de Inteligencia Artificial en contextos financieros”*



## Dirección



### Dr. Peralta Martín-Palomino, Arturo

- ♦ CEO y CTO en Prometeus 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. Sánchez Mansilla, Rodrigo

- ♦ *Digital Advisor* en AI Shepherds GmbH
- ♦ *Digital Account Manager* en Kill Draper
- ♦ *Head of Digital* en Kuarere
- ♦ *Digital Marketing Manager* en Arconi Solutions, Deltoid Energy y Brinergy Tech
- ♦ *Founder and National Sales and Marketing Manager*
- ♦ Máster en Marketing Digital (MDM) por The Power Business School
- ♦ Licenciado en Administración de Empresas (BBA) por la Universidad de Buenos Aires

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

09

# Titulación

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





“

*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 Bolsa y Mercados Financieros** emitido por TECH Universidad.

TECH 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.

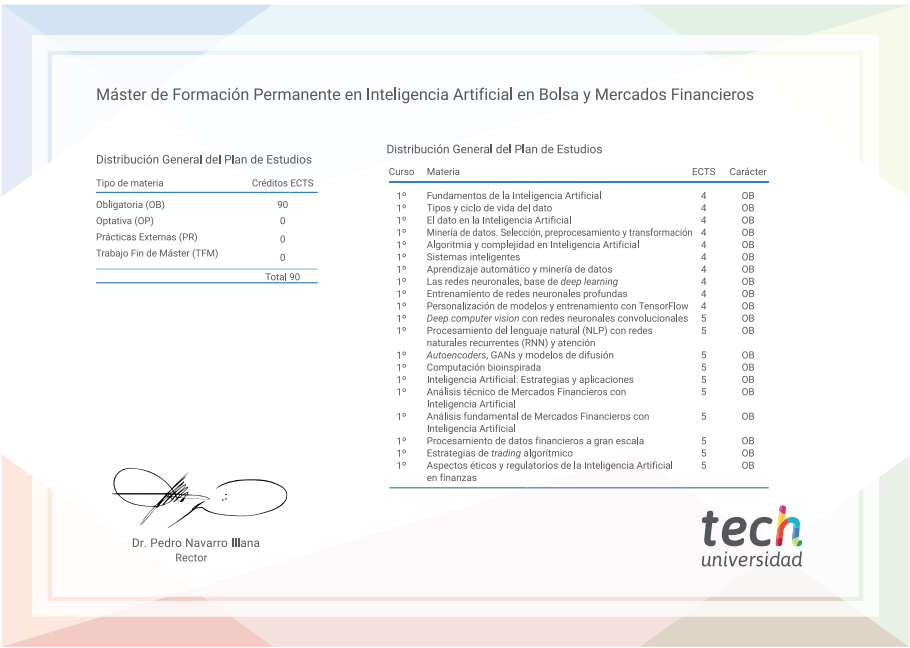
Además, el riguroso sistema de garantía de calidad de TECH asegura que cada título otorgado cumpla con los más altos estándares académicos, brindándole al egresado la confianza y la credibilidad que necesita para destacarse en su carrera profesional.

Título: **Máster de Formación Permanente en Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros**

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 Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.





**Máster de Formación  
Permanente  
Inteligencia Artificial  
en Bolsa y Mercados  
Financieros**

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

# Máster de Formación Permanente

## Inteligencia Artificial en Bolsa y Mercados Financieros