

ÍNDICE

1. Denominación del título
2. Ámbito y rama de conocimiento
3. Centro o centros de impartición
4. Datos de la titulación
5. Estructura del proyecto formativo de la titulación
6. Resultados de aprendizaje de la titulación
7. Estructura de la titulación
8. Definición de las asignaturas
9. Resultados de aprendizaje de las asignaturas
10. Planificación temporal de la titulación
11. Áreas de conocimiento vinculadas
12. Asignaturas punto de control de competencias transversales
13. Tabla de adaptación de asignaturas
14. Historial del documento

1. DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional / Master in Artificial Intelligence and Computational Engineering

Master in Artificial Intelligence and Computational Engineering

2. ÁMBITO Y RAMA DE CONOCIMIENTO

Ámbito de conocimiento

Interdisciplinar

Rama de conocimiento

Ingeniería y Arquitectura

3. CENTRO o CENTROS DE IMPARTICIÓN

Centro

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (Zaragoza)

4. DATOS DE LA TITULACIÓN

ECTS de la titulación	60
Modalidad	Presencial
Título habilitante	No
Mención dual	No
Título conjunto	No
Tipo interdisciplinar	Interdisciplinar (6 ECTS)

5. ESTRUCTURA DEL PROYECTO FORMATIVO DE LA TITULACIÓN (ver nota aclaratoria en la página 45)

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados. Las **prácticas externas** refieren a las prácticas obligatorias.

Tipo de formación	Créditos ECTS	N. de asignaturas
Obligatorias (OB)	18	3
Optativas a cursar (OP)	87	27
Prácticas externas obligatorias (PE)	0	0
Trabajo fin de máster (TFM)	12	1
Total créditos ECTS	117	31
Complementos formativos (CF)	0	0

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA TITULACIÓN

6.1 Conocimientos:

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de Inteligencia Artificial.
- Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de Ingeniería Computacional.
- Identificar y aplicar el marco normativo vigente, como el Reglamento de IA de la UE o el Reglamento General de Protección de Datos, en el diseño de flujos de trabajo de Data Science, garantizando que la recopilación y el tratamiento de grandes volúmenes de datos cumplan con la legalidad.
- Evaluar el impacto ético de los algoritmos mediante la detección y corrección de sesgos algorítmicos en las fases de preparación de datos y modelización, asegurando la equidad (fairness) en los resultados obtenidos.
- Diseñar protocolos de validación y métricas de rendimiento que incluyan indicadores de transparencia y explicabilidad.
- Analizar críticamente el papel de la inferencia bayesiana en el desarrollo de una IA fiable y ética.
- Legislación de protección de datos, manejo y seguridad de la información en sistemas de cómputo.
- Evaluar de forma crítica los aspectos éticos así como los retos relacionados con sesgos y validación en las aplicaciones de salud asistidas por Inteligencia Artificial.
- Analizar las implicaciones éticas, legales y operativas de la aplicación de la Inteligencia Artificial a la detección de amenazas.
- Explicar los conceptos de fiabilidad, robustez e interpretabilidad en el contexto de los sistemas modernos de aprendizaje automático.

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial.
- Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Ingeniería Computacional.
- Comprende y explica los principios fundamentales de la ingeniería de datos y su papel fundamental para la Inteligencia Artificial.
- Comprende y explica las etapas de un flujo de trabajo en ingeniería de datos.
- Es capaz de entender y proponer esquemas de datos adecuados para un problema dado, en particular en contextos de analítica de datos.
- Identifica problemas de gestión de datos y propone posibles aproximaciones para tratarlos.

- Conocer la metodología para diseñar y desarrollar la programación de un sensor inteligente.
- Desplegar y realizar pruebas de rendimiento de modelos en plataformas de hardware periférico (p. ej., Raspberry Pi, NVIDIA Jetson, Coral Edge TPU, microcontroladores).
- Elegir e integrar en la resolución de modelos complejos, la técnica de optimización más adecuada.
- Comprende y explica las principales técnicas de recomendación y su aplicación en diferentes contextos.
- Gestiona y procesa los datos requeridos para el desarrollo de sistemas de recomendación efectivos.
- Arquitectura y organización de componentes de cómputo, almacenamiento y comunicaciones.
- Elección de modelos de programación, bibliotecas y hardware para la resolución de problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.
- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.
- Integrar componentes basados en Inteligencia Artificial en los flujos de trabajo y los sistemas de ciberseguridad.
- Modelar procesos de toma de decisiones, identificando los elementos fundamentales de un sistema de decisión y cuantificando el impacto de diferentes políticas o estrategias de acción sobre su comportamiento.
- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial.
- Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional.
- Aplicar técnicas de inferencia analítica y computacional (MCMC, inferencia variacional clásica y estocástica, INLA).
- Evaluar las ventajas y limitaciones de los métodos para resolver problemas de flujo fluido y transferencia de calor, elegir el método más adecuado para un problema.
- Conoce y maneja con soltura los conceptos relativos a la cinemática y la medida de deformaciones en sólidos en régimen no lineal.
- Conoce e identifica los conceptos relativos al equilibrio y las medidas de tensión conjugadas con las magnitudes anteriores.
- Conoce los métodos de resolución de los problemas asociados mediante linealización (en particular, el método de Newton-Raphson).
- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.
- Analizar e identificar las principales fuentes de incertidumbre que afectan a los sistemas de decisión, comprendiendo cómo influyen en su comportamiento y su robustez.
- Conoce las técnicas de reducción de modelos más extendidas.
- Conoce las técnicas más habituales para el desarrollo de un gemelo digital.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial.
- Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional.
- Formular y desarrollar modelos bayesianos aplicados al aprendizaje automático.
- Seleccionar y aplicar los algoritmos necesarios para resolver un problema de flujo fluido y transferencia de calor.

- Es capaz de programar un pequeño código de elementos finitos en un lenguaje de programación como Matlab o Python.
- Analizar y evaluar diferentes técnicas de compresión de modelos, reducción computacional y aceleración.
- Conoce y maneja los modelos que describen la Física a las distintas escalas espaciales y temporales.
- Conoce y es capaz de implementar las técnicas más habituales para la simulación en una o varias de esas escalas.
- Evaluar la idoneidad y el rendimiento de diferentes algoritmos de optimización (deterministas y heurísticos) en términos de calidad de la solución y tiempos de computación.
- Conoce y maneja los conceptos relativos al aprendizaje profundo científico.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.
- Evaluar y comparar el rendimiento del modelo utilizando métricas y técnicas de validación adecuadas.
- Comprende los fundamentos de la formación, adquisición y representación de imágenes en un computador.
- Describe y comprende los modelos y algoritmos de visión por computador utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.
- Comprender los fundamentos de los modelos generativos, especialmente en el ámbito visual, así como sus limitaciones.
- Comprende los principios fundamentales de la gestión de datos aplicada a sistemas de inteligencia artificial generativa.
- Utilizar y evaluar (validar) los modelos utilizados para la simulación de flujo fluido en aplicaciones medioambientales.
- Utilizar y evaluar (validar) los modelos utilizados para la simulación de flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones industriales.
- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.
- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.
- Comprensión de las nociones, conceptos y desafíos principales del Procesamiento de Lenguaje Natural.
- Familiaridad y experiencia práctica con las técnicas y aplicaciones principales del Procesamiento de Lenguaje Natural.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Analizar los componentes internos de los algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado, por refuerzo y de aprendizaje profundo.
- Implementar enfoques bayesianos en sistemas de IA.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.
- Aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para detectar spam, phishing e intrusiones en la red.
- Diseñar e implementar modelos de Inteligencia Artificial para la clasificación y agrupación de malware.
- Resolver problemas complejos de toma de decisiones mediante programación dinámica, el aprendizaje por refuerzo y sus variantes.
- Diseñar y analizar sistemas multiagente, abordando problemas en los que múltiples agentes interactúan o cooperan, utilizando herramientas basadas en la teoría de juegos y el aprendizaje por refuerzo multiagente.
- Identificar y utilizar los componentes principales de un modelo de lenguaje.
- Aprender y aplicar técnicas que mejoren la explicabilidad del modelo e identifiquen relaciones causales. Esto implica comparar experimentos diseñados y ensayos clínicos con bases de datos observacionales, y

utilizar métodos de inferencia causal para interpretar relaciones de causa-efecto, incluso dentro de la IA explicable (XAI).

6.2 Habilidades:

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos de Inteligencia Artificial.
- Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales.
- Implementar métodos de reducción dimensional para extraer las características más representativas de conjuntos de datos complejos.
- Representar el conocimiento en forma de distribuciones de probabilidad, permitiendo que el sistema capture no solo los valores esperados, sino también el grado de incertidumbre asociado a los datos y al modelo.
- Desarrollar esquemas de representación de datos escalables que permitan la integración y el procesamiento eficiente de conocimiento en entornos de Big Data.
- Evaluar los compromisos entre precisión, coste computacional y eficiencia energética para modelos de IA en el filo (edge).
- Modelar problemas de decisión complejos mediante el uso de modelos de optimización matemática, integrando estructuras de datos avanzadas que permitan la resolución automatizada del problema a través de algoritmos de optimización.
- Identificar y caracterizar los principales tipos de datos biomédicos (registros electrónicos clínicos, señales biomédicas, imagen médica, etc.), comprendiendo los principios biológicos, físicos, matemáticos y computacionales en su adquisición, retos intrínsecos, y contexto clínico.
- Integrar componentes basados en Inteligencia Artificial en los flujos de trabajo y los sistemas de ciberseguridad.
- Diseña arquitecturas de bases de datos vectoriales escalables que optimicen la recuperación semántica y la integración de datos de calidad en aplicaciones de IA generativa.
- Desarrollar nuevos modelos para la simulación del flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones medioambientales.
- Desarrollar nuevos modelos para la simulación del flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones industriales.
- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.
- Encontrar el modelo de lenguaje más adecuado para resolver un problema.
- Desarrollar la arquitectura de representación del conocimiento más eficiente para el problema abordado, seleccionando formalismos computacionales que optimicen la resolución del reto planteado en el trabajo.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Desarrollar e integrar algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Medir y evaluar el desempeño de los diferentes algoritmos desarrollados.
- Comparar y contrastar el rendimiento de diferentes métodos de aprendizaje automático para un mismo problema.
- Desarrollar modelos bayesianos de aprendizaje automático y profundo.
- Evaluar y comparar modelos mediante criterios bayesianos de selección.
- Diseñar sistemas de ML orientados a la sostenibilidad y conscientes del consumo energético, considerando optimizaciones a nivel de algoritmos, comunicación y hardware.
- Aplica métodos de minería de texto para sistemas de recomendación basados en contenido.
- Evalúa la eficacia y precisión de distintos sistemas de recomendación mediante métricas adecuadas.

- Conoce y maneja los conceptos relativos al aprendizaje profundo científico.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.
- Diseñar e implementar herramientas de procesamiento de datos, extracción de características y normalización asociadas a las diferentes modalidades de datos biomédicos, incluyendo el tratamiento de datos clínicos faltantes o heterogéneos.
- Desarrollar y adaptar métodos de machine learning y deep learning (e.g., ML clásico, RNNs/LSTMs, CNNs, Transformers, etc.) para aplicaciones biomédicas.
- Aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para detectar spam, phishing e intrusiones en la red.
- Diseñar e implementar modelos de Inteligencia Artificial para la clasificación y agrupación de malware.
- Seleccionar y aplicar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de imágenes e interpretar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.
- Implementa funciones de aprendizaje y reconocimiento en imágenes.
- Implementar y adaptar modelos de generación y edición visual mediante técnicas actuales (p. ej., modelos de difusión y variantes controladas).
- Diseñar mecanismos escalables de control de la generación tanto a nivel de modelo (condicionamiento) como mediante el uso de datos externos (RAG).
- Integrar modelos generativos con sistemas de recuperación de información en pipelines completos.
- Evaluar sistemas generativos mediante métricas objetivas y perceptuales, analizando su calidad y desempeño.
- Seleccionar y aplicar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para la toma de decisiones a partir de datos e interpretar los comportamientos y resultados que se obtienen al aplicarlas a diferentes problemas.
- Aplicar métodos probabilísticos bayesianos y ensamblados (ensembles) para cuantificar la incertidumbre de las predicciones en modelos de ML.
- Diseñar y ejecutar un flujo completo de aprendizaje automático, seleccionando de forma razonada los algoritmos, y analizando críticamente el comportamiento de los modelos de clasificación o regresión obtenidos.
- Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretar los resultados, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Aplicar técnicas estadísticas avanzadas para detectar y mitigar anomalías, datos espurios y sesgos de selección, garantizando que la calidad del dato de entrada sustente la validez de las conclusiones posteriores. Diseñar y ejecutar contrastes de hipótesis robustos para validar la significación estadística de los resultados, asegurando que las mejoras observadas en el rendimiento no sean fruto del azar o del ruido en los datos.
- Implementar modelos de inferencia tradicional para cuantificar la incertidumbre de los parámetros y realizar predicciones.
- Implementar modelos de inferencia bayesiana para cuantificar la incertidumbre de los parámetros y realizar predicciones que incorporen conocimiento previo, contrastando los resultados con enfoques estadísticos tradicionales.
- Evaluar la robustez de los modelos mediante técnicas de validación cruzada y análisis de residuos, interpretando las métricas de rendimiento no solo como valores absolutos, sino como indicadores de la capacidad de generalización ante datos no vistos.
- Analizar la estructura subyacente de grandes conjuntos de datos mediante técnicas de reducción dimensional, justificando el compromiso entre la pérdida de información y la mejora en la interpretabilidad y eficiencia del modelo.
- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos del razonamiento bayesiano y su aplicación en Inteligencia Artificial (IA).
- Cuantificar e interpretar la incertidumbre en predicciones y decisiones automatizadas.

- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de IA e IC.
- Identificar y extraer características relevantes de fuentes de datos de seguridad, como registros, correos electrónicos y tráfico de red.
- Evaluar y comparar el rendimiento de los modelos utilizando métricas y técnicas de validación adecuadas.
- Trabajar con modelos que utilicen datos incompletos o censurados, aplicar métodos de imputación, análisis de supervivencia e inferencia para muestras sesgadas. Identificar anomalías, inconsistencias o problemas de etiquetado en los conjuntos de datos.
- Validar de forma rigurosa los resultados obtenidos, demostrando la capacidad de generalización de la solución desarrollada, evaluando su robustez frente a datos anómalos y detectando posibles sesgos que comprometan la ética o la fiabilidad del sistema.
- Transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, las decisiones de diseño, los resultados obtenidos y su evaluación crítica, así como los fundamentos más relevantes de las técnicas aplicadas.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial en entornos nuevos y multidisciplinares.
- Aplicar conocimientos de Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.
- Es capaz de aplicar técnicas de Ingeniería Computacional al campo de la Mecánica de Sólidos deformables en régimen no lineal.
- Comparar arquitecturas basadas en la nube (cloud), la niebla (fog) y la periferia (edge) en términos de escalabilidad, eficiencia, privacidad y sostenibilidad.
- Conoce y es capaz de implementar las técnicas más habituales para la simulación en una o varias escalas espaciales y temporales.
- Diseñar e implementar soluciones de optimización para problemas reales en sectores diversos, adaptando los modelos matemáticos y las arquitecturas computacionales a las restricciones técnicas y necesidades específicas de cada ámbito multidisciplinar.
- Adaptar y ejecutar modelos de simulación provenientes de diversas áreas en arquitecturas de supercomputación, resolviendo los cuellos de botella de comunicación y sincronización.
- Desarrollar y desplegar modelos de aprendizaje automático en entornos de supercomputación, utilizando eficientemente los recursos.
- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.
- Formular problemas relevantes para la clínica (e.g. diagnóstico, pronóstico, segmentación, registro) así como tareas de Inteligencia Artificial bien definidas, eligiendo las estrategias de modelado y las métricas de evaluación más adecuadas.
- Comprender e implementar métodos de explicabilidad para permitir la interpretación de los resultados en contextos biomédicos.
- Evaluar de forma crítica y comunicar de forma efectiva resultados en contextos académicos y profesionales y en entornos altamente interdisciplinares utilizando terminología científica y técnica adecuadas.
- Explicar el papel y el impacto de la Inteligencia Artificial en la ciberseguridad actual.
- Comprender y dominar los procesos de generación y percepción del habla humana.
- Conocer y utilizar técnicas básicas de procesamiento de señales y reconocimiento de patrones aplicadas al habla.
- Comprender y dominar los conceptos de modelado acústico, modelado del lenguaje y su uso en el reconocimiento y la síntesis de voz.
- Conocer y utilizar tecnologías del habla relacionadas con el reconocimiento automático de voz, la síntesis de voz y la caracterización del locutor.
- Conocer, utilizar y desarrollar aplicaciones de tecnologías del habla.
- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en aplicaciones de visión por computador.

- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en aplicaciones relacionadas con la toma de decisiones.
- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.
- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.
- Aplica las técnicas de reducción de modelos más extendidas.
- Es capaz de implementar las técnicas más habituales para el desarrollo de un gemelo digital.
- Diseñar, implementar y evaluar un flujo de trabajo de ML fiable e interpretable para una aplicación del mundo real utilizando herramientas estadísticas y de programación, como R o Python.
- Es capaz de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas, poniéndolos en práctica en el desarrollo de un trabajo, tutelado y dirigido, externo al ámbito educativo, en un entorno profesional adecuado (público o privado).

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos del ámbito de la Inteligencia Artificial.
- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos del ámbito de la Ingeniería Computacional.
- Facilita la colaboración y comunicación entre perfiles especializados en analítica de datos y/o Inteligencia Artificial y perfiles de gestión de datos, actuando como puente para integrar conocimientos técnicos y estratégicos en proyectos de datos.
- Utilizar librerías de optimización para la resolución de problemas relacionados con la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.
- Diseña sistemas de recomendación que consideren el contexto del usuario (context-aware recommender systems) para mejorar la personalización.
- Analiza y desarrolla casos prácticos de sistemas de recomendación en escenarios reales, por ejemplo, en turismo o computación móvil.
- Utilizar herramientas avanzadas de análisis de rendimiento para identificar ineficiencias en el uso del hardware y documentar técnicamente las mejoras obtenidas.
- Manejar la documentación técnica de las plataformas de aceleración utilizadas.
- Identificar y extraer características relevantes de fuentes de datos de seguridad, como registros, correos electrónicos y tráfico de red.
- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de visión por computador.
- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los sistemas de toma de decisión y el aprendizaje por refuerzo.
- Consultar y utilizar el estado del arte en aplicaciones medioambientales de la Ingeniería Computacional.
- Consultar y utilizar el estado del arte en aplicaciones industriales de la Ingeniería Computacional.
- Publicar conocimiento utilizando lenguajes y tecnologías adecuados.
- Consultar y explotar conocimiento disponible públicamente desarrollado por terceros.

6.3 Competencias:

CTR-1. Valores democráticos y sostenibilidad. Desarrollar el compromiso con la sociedad en la que vivimos para que ésta prospere a través de las dimensiones de los valores democráticos y de la sostenibilidad, materializada en el marco global que la defina en cada momento.

CTR-2. Trabajo en equipo. Colaborar activamente con un grupo de personas para lograr una meta común sumando los diferentes talentos.

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-4. Inteligencia emocional. Comprender y regular las emociones propias y las de los demás para interactuar y participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional.

CTR-5. Innovación y Creatividad. Diseñar y realizar una tarea nueva o un proyecto de forma diferente utilizando creatividad y curiosidad para aportar valor con actitud emprendedora.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

7. ESTRUCTURA DE LA TITULACIÓN

Módulo	Módulo 1: Obligatorias (18 ECTS)
Materia	Artificial Intelligence and Computational Engineering (18 ECTS)
Asignaturas	Artificial Intelligence (6 ECTS)
	Computational Engineering (6 ECTS)
	Data Science (6 ECTS)

Módulo	Módulo 2: Optativas (87 ECTS)
Materia	Elective Subjects (69 ECTS)
Asignaturas	Bayesian Statistics in Artificial Intelligence (3 ECTS)
	Computational Flow Simulation in Engineering (3 ECTS)
	Computational Simulation in Solid Mechanics (3 ECTS)
	Data Engineering (3 ECTS)
	Efficient Edge Computing and Smart Sensing (3 ECTS)
	Multiscale and Multiphysics simulation (3 ECTS)
	Optimization Methods (3 ECTS)
	Recommender Systems (3 ECTS)
	Scientific Artificial Intelligence (3 ECTS)
	Supercomputing (3 ECTS)
	Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications (3 ECTS)
	Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications (3 ECTS)
	Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense (3 ECTS)
	Artificial Intelligence for Spoken Language Communication (3 ECTS)
	Computer Vision (3 ECTS)
	Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence (3 ECTS)
	Decision making and reinforcement learning (3 ECTS)

	Environmental Computational Fluid Dynamics (3 ECTS)
	Industrial Computational Fluid Dynamics (3 ECTS)
	Knowledge-based Artificial Intelligence (3 ECTS)
	Natural Language Processing with Language Models (3 ECTS)
	Reduced Order Modeling and Digital Twins (3 ECTS)
	Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box (3 ECTS)

Materia	Optativa interdisciplinar (9 ECTS)
Asignaturas	Interdisciplinary elective (3 ECTS)
	Interdisciplinary elective (6 ECTS)

Materia	Professional Internships (9 ECTS)
Asignaturas	Professional Internships (3 ECTS)
	Professional Internships (6 ECTS)

Módulo	Módulo 3: Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)
Materia	Master's Dissertation (12 ECTS)
Asignaturas	Master's Dissertation (12 ECTS)

8. DEFINICIÓN DE LAS ASIGNATURAS

Módulo	Módulo 1: Obligatorias	
Materia	Artificial Intelligence and Computational Engineering	
Asignatura	Nombre	Artificial Intelligence
	Nombre en Inglés	Artificial Intelligence
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Ingeniería de Sistemas y Automática; y (3) Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Computational Engineering
	Nombre en Inglés	Computational Engineering
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Data Science
	Nombre en Inglés	Data Science
	Tipología	Obligatoria
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	

	Área de conocimiento vinculada	Estadística e Investigación Operativa
	Observaciones	

Módulo Módulo 2: Optativas

Materia	Elective Subjects	
Asignatura	Nombre	Bayesian Statistics in Artificial Intelligence
	Nombre en Inglés	Bayesian Statistics in Artificial Intelligence
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Ingeniería de Sistemas y Automática
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Computational Flow Simulation in Engineering
	Nombre en Inglés	Computational Flow Simulation in Engineering
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés

	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Mecánica de Fluidos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Computational Simulation in Solid Mechanics
	Nombre en Inglés	Computational Simulation in Solid Mechanics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Data Engineering
	Nombre en Inglés	Data Engineering
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	

	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Efficient Edge Computing and Smart Sensing
	Nombre en Inglés	Efficient Edge Computing and Smart Sensing
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; y (2) Tecnología Electrónica
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Multiscale and Multiphysics simulation
	Nombre en Inglés	Multiscale and Multiphysics simulation
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Observaciones	

	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Optimization Methods
	Nombre en Inglés	Optimization Methods
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Ingeniería de Sistemas y Automática
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Recommender Systems
	Nombre en Inglés	Recommender Systems
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Scientific Artificial Intelligence

	Nombre en Inglés	Scientific Artificial Intelligence
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Supercomputing
	Nombre en Inglés	Supercomputing
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Primer semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; y (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications
	Nombre en Inglés	Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications

	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos; y (3) Mecánica de Fluidos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications
	Nombre en Inglés	Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Lenguajes y Sistemas Informáticos; y (2) Teoría de la Señal y Comunicaciones
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense
	Nombre en Inglés	Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	

	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Artificial Intelligence for Spoken Language Communication
	Nombre en Inglés	Artificial Intelligence for Spoken Language Communication
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Teoría de la Señal y Comunicaciones
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Computer Vision
	Nombre en Inglés	Computer Vision
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso

	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Ingeniería de Sistemas y Automática; y (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence
	Nombre en Inglés	Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Decision making and reinforcement learning
	Nombre en Inglés	Decision making and reinforcement learning
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No

	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Ingeniería de Sistemas y Automática
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Environmental Computational Fluid Dynamics
	Nombre en Inglés	Environmental Computational Fluid Dynamics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Mecánica de Fluidos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Industrial Computational Fluid Dynamics
	Nombre en Inglés	Industrial Computational Fluid Dynamics
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3

	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Mecánica de Fluidos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Knowledge-based Artificial Intelligence
	Nombre en Inglés	Knowledge-based Artificial Intelligence
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Natural Language Processing with Language Models
	Nombre en Inglés	Natural Language Processing with Language Models
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial

	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	Lenguajes y Sistemas Informáticos
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Reduced Order Modeling and Digital Twins
	Nombre en Inglés	Reduced Order Modeling and Digital Twins
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box
	Nombre en Inglés	Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Estadística e

	conocimiento vinculada	Investigación Operativa; y (3) Ingeniería de Sistemas y Automática
	Observaciones	

Materia	Optativa interdisciplinar	
Asignatura	Nombre	Interdisciplinary elective
	Nombre en Inglés	Interdisciplinary elective
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Interdisciplinary elective
	Nombre en Inglés	Interdisciplinary elective
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	
	Observaciones	

Materia	Professional Internships	

Asignatura	Nombre	Professional Internships
	Nombre en Inglés	Professional Internships
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	3
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones
	Observaciones	
Asignatura	Nombre	Professional Internships
	Nombre en Inglés	Professional Internships
	Tipología	Optativa
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Cualquier semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	6
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones

	Observaciones
--	---------------

Módulo	Módulo 3: Trabajo Fin de Máster	
Materia	Master's Dissertation	
Asignatura	Nombre	Master's Dissertation
	Nombre en Inglés	Master's Dissertation
	Tipología	Trabajo fin de Máster
	Ámbito (si FB)	
	Curso	Primer curso
	Semestre o Semestres	Segundo semestre
	Mención Dual	No
	ECTS	12
	Idioma	Inglés
	Modalidad	Presencial
	Punto Control	
	Área de conocimiento vinculada	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones
	Observaciones	

9. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LAS ASIGNATURAS

Asignatura	Artificial Intelligence
CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional. - Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de Inteligencia Artificial. CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional. - Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial. CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.	

- Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Analizar los componentes internos de los algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado, por refuerzo y de aprendizaje profundo.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos de Inteligencia Artificial.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Desarrollar e integrar algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Medir y evaluar el desempeño de los diferentes algoritmos desarrollados.
- Comparar y contrastar el rendimiento de diferentes métodos de aprendizaje automático para un mismo problema.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial en entornos nuevos y multidisciplinares.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos del ámbito de la Inteligencia Artificial.

Asignatura

Computational Engineering

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de Ingeniería Computacional.

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Ingeniería Computacional.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar conocimientos de Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos del ámbito de la Ingeniería Computacional.

Asignatura

Data Science

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Identificar y aplicar el marco normativo vigente, como el Reglamento de IA de la UE o el Reglamento General de Protección de Datos, en el diseño de flujos de trabajo de Data Science, garantizando que la recopilación y el tratamiento de grandes volúmenes de datos cumplan con la legalidad.
- Evaluar el impacto ético de los algoritmos mediante la detección y corrección de sesgos algorítmicos en las fases de preparación de datos y modelización, asegurando la equidad (fairness) en los resultados obtenidos.
- Diseñar protocolos de validación y métricas de rendimiento que incluyan indicadores de transparencia y explicabilidad.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Implementar métodos de reducción dimensional para extraer las características más representativas de conjuntos de datos complejos.
- Representar el conocimiento en forma de distribuciones de probabilidad, permitiendo que el sistema capture no solo los valores esperados, sino también el grado de incertidumbre asociado a los datos y al modelo.
- Desarrollar esquemas de representación de datos escalables que permitan la integración y el procesamiento eficiente de conocimiento en entornos de Big Data.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretarlos, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Aplicar técnicas estadísticas avanzadas para detectar y mitigar anomalías, datos espurios y sesgos de selección, garantizando que la calidad del dato de entrada sustente la validez de las conclusiones posteriores. Diseñar y ejecutar contrastes de hipótesis robustos para validar la significación estadística de los resultados, asegurando que las mejoras observadas en el rendimiento no sean fruto del azar o del ruido en los datos.
- Implementar modelos de inferencia tradicional para cuantificar la incertidumbre de los parámetros y realizar predicciones.
- Implementar modelos de inferencia bayesiana para cuantificar la incertidumbre de los parámetros y realizar predicciones que incorporen conocimiento previo, contrastando los resultados con enfoques estadísticos tradicionales.
- Evaluar la robustez de los modelos mediante técnicas de validación cruzada y análisis de residuos, interpretando las métricas de rendimiento no solo como valores absolutos, sino como indicadores de la capacidad de generalización ante datos no vistos.
- Analizar la estructura subyacente de grandes conjuntos de datos mediante técnicas de reducción dimensional, justificando el compromiso entre la pérdida de información y la mejora en la interpretabilidad y eficiencia del modelo.

Asignatura	Bayesian Statistics in Artificial Intelligence
-------------------	--

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Analizar críticamente el papel de la inferencia bayesiana en el desarrollo de una IA fiable y ética.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Aplicar técnicas de inferencia analítica y computacional (MCMC, inferencia variacional clásica y estocástica, INLA).

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Formular y desarrollar modelos bayesianos aplicados al aprendizaje automático.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Implementar enfoques bayesianos en sistemas de IA.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Desarrollar modelos bayesianos de aprendizaje automático y profundo.
- Evaluar y comparar modelos mediante criterios bayesianos de selección.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretarlos, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Comprender los fundamentos teóricos y prácticos del razonamiento bayesiano y su aplicación en Inteligencia Artificial (IA).
- Cuantificar e interpretar la incertidumbre en predicciones y decisiones automatizadas.

Asignatura	Computational Flow Simulation in Engineering
-------------------	--

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Evaluar las ventajas y limitaciones de los métodos para resolver problemas de flujo fluido y transferencia de calor, elegir el método más adecuado para un problema.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Seleccionar y aplicar los algoritmos necesarios para resolver un problema de flujo fluido y transferencia de calor.

Asignatura	Computational Simulation in Solid Mechanics
-------------------	---

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Conoce y maneja con soltura los conceptos relativos a la cinemática y la medida de deformaciones en sólidos en régimen no lineal.
- Conoce e identifica los conceptos relativos al equilibrio y las medidas de tensión conjugadas con las magnitudes anteriores.

- Conoce los métodos de resolución de los problemas asociados mediante linealización (en particular, el método de Newton-Raphson).

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Es capaz de programar un pequeño código de elementos finitos en un lenguaje de programación como Matlab o Python.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinarios.

- Es capaz de aplicar técnicas de Ingeniería Computacional al campo de la Mecánica de Sólidos deformables en régimen no lineal.

Asignatura

Data Engineering

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Comprende y explica los principios fundamentales de la ingeniería de datos y su papel fundamental para la Inteligencia Artificial.
- Comprende y explica las etapas de un flujo de trabajo en ingeniería de datos.
- Es capaz de entender y proponer esquemas de datos adecuados para un problema dado, en particular en contextos de analítica de datos.
- Identifica problemas de gestión de datos y propone posibles aproximaciones para tratarlos.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Facilita la colaboración y comunicación entre perfiles especializados en analítica de datos y/o Inteligencia Artificial y perfiles de gestión de datos, actuando como puente para integrar conocimientos técnicos y estratégicos en proyectos de datos.

Asignatura

Efficient Edge Computing and Smart Sensing

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Conocer la metodología para diseñar y desarrollar la programación de un sensor inteligente.
- Desplegar y realizar pruebas de rendimiento de modelos en plataformas de hardware periférico (p. ej., Raspberry Pi, NVIDIA Jetson, Coral Edge TPU, microcontroladores).

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Analizar y evaluar diferentes técnicas de compresión de modelos, reducción computacional y aceleración.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Evaluar los compromisos entre precisión, coste computacional y eficiencia energética para modelos de IA en el filo (edge).

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Diseñar sistemas de ML orientados a la sostenibilidad y conscientes del consumo energético, considerando optimizaciones a nivel de algoritmos, comunicación y hardware.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Comparar arquitecturas basadas en la nube (cloud), la niebla (fog) y la periferia (edge) en términos de escalabilidad, eficiencia, privacidad y sostenibilidad.

Asignatura	Multiscale and Multiphysics simulation
-------------------	--

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Conoce y maneja los modelos que describen la Física a las distintas escalas espaciales y temporales.
- Conoce y es capaz de implementar las técnicas más habituales para la simulación en una o varias de esas escalas.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Conoce y es capaz de implementar las técnicas más habituales para la simulación en una o varias escalas espaciales y temporales.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

Asignatura	Optimization Methods
-------------------	----------------------

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Elegir e integrar en la resolución de modelos complejos, la técnica de optimización más adecuada.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Evaluar la idoneidad y el rendimiento de diferentes algoritmos de optimización (deterministas y heurísticos) en términos de calidad de la solución y tiempos de computación.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Modelar problemas de decisión complejos mediante el uso de modelos de optimización matemática, integrando estructuras de datos avanzadas que permitan la resolución automatizada del problema a través de algoritmos de optimización.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Diseñar e implementar soluciones de optimización para problemas reales en sectores diversos, adaptando los modelos matemáticos y las arquitecturas computacionales a las restricciones técnicas y necesidades específicas de cada ámbito multidisciplinar.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Utilizar librerías de optimización para la resolución de problemas relacionados con la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

Asignatura	Recommender Systems
-------------------	---------------------

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Comprende y explica las principales técnicas de recomendación y su aplicación en diferentes contextos.
- Gestiona y procesa los datos requeridos para el desarrollo de sistemas de recomendación efectivos.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Aplica métodos de minería de texto para sistemas de recomendación basados en contenido.
- Evalúa la eficacia y precisión de distintos sistemas de recomendación mediante métricas adecuadas.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Diseña sistemas de recomendación que consideren el contexto del usuario (context-aware recommender systems) para mejorar la personalización.
- Analiza y desarrolla casos prácticos de sistemas de recomendación en escenarios reales, por ejemplo, en turismo o computación móvil.

Asignatura	Scientific Artificial Intelligence
-------------------	------------------------------------

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Conoce y maneja los conceptos relativos al aprendizaje profundo científico.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Conoce y maneja los conceptos relativos al aprendizaje profundo científico.

Asignatura	Supercomputing
-------------------	----------------

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Legislación de protección de datos, manejo y seguridad de la información en sistemas de cómputo.

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Arquitectura y organización de componentes de cómputo, almacenamiento y comunicaciones.
- Elección de modelos de programación, bibliotecas y hardware para la resolución de problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Adaptar y ejecutar modelos de simulación provenientes de diversas áreas en arquitecturas de supercomputación, resolviendo los cuellos de botella de comunicación y sincronización.
- Desarrollar y desplegar modelos de aprendizaje automático en entornos de supercomputación, utilizando eficientemente los recursos.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Utilizar herramientas avanzadas de análisis de rendimiento para identificar ineficiencias en el uso del hardware y documentar técnicamente las mejoras obtenidas.

Asignatura

Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretarlos, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Entender las implicaciones computacionales en objetivos como rendimiento, consumo energético, restricciones temporales en aplicaciones de IA e IC.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinarios.

- Aplicar el conocimiento de sistemas, incluyendo software y hardware, para describir y analizar soluciones en IA y IC basadas en GPUs.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Manejar la documentación técnica de las plataformas de aceleración utilizadas.

Asignatura

Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Evaluar de forma crítica los aspectos éticos así como los retos relacionados con sesgos y validación en las aplicaciones de salud asistidas por Inteligencia Artificial.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Identificar y caracterizar los principales tipos de datos biomédicos (registros electrónicos clínicos, señales biomédicas, imagen médica, etc.), comprendiendo los principios biológicos, físicos, matemáticos y computacionales en su adquisición, retos intrínsecos, y contexto clínico.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Diseñar e implementar herramientas de procesamiento de datos, extracción de características y normalización asociadas a las diferentes modalidades de datos biomédicos, incluyendo el tratamiento de datos clínicos faltantes o heterogéneos.
- Desarrollar y adaptar métodos de machine learning y deep learning (e.g., ML clásico, RNNs/LSTMs, CNNs, Transformers, etc.) para aplicaciones biomédicas.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinarios.

- Formular problemas relevantes para la clínica (e.g. diagnóstico, pronóstico, segmentación, registro) así como tareas de Inteligencia Artificial bien definidas, eligiendo las estrategias de modelado y las métricas de evaluación más adecuadas.
- Comprender e implementar métodos de explicabilidad para permitir la interpretación de los resultados en contextos biomédicos.
- Evaluar de forma crítica y comunicar de forma efectiva resultados en contextos académicos y profesionales y en entornos altamente interdisciplinarios utilizando terminología científica y técnica adecuadas.

Asignatura

Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Analizar las implicaciones éticas, legales y operativas de la aplicación de la Inteligencia Artificial a la detección de amenazas.

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Integrar componentes basados en Inteligencia Artificial en los flujos de trabajo y los sistemas de ciberseguridad.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Evaluar y comparar el rendimiento del modelo utilizando métricas y técnicas de validación adecuadas.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para detectar spam, phishing e intrusiones en la red.
- Diseñar e implementar modelos de Inteligencia Artificial para la clasificación y agrupación de malware.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Integrar componentes basados en Inteligencia Artificial en los flujos de trabajo y los sistemas de ciberseguridad.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Aplicar técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para detectar spam, phishing e intrusiones en la red.
- Diseñar e implementar modelos de Inteligencia Artificial para la clasificación y agrupación de malware.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretarlos, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Identificar y extraer características relevantes de fuentes de datos de seguridad, como registros, correos electrónicos y tráfico de red.
- Evaluar y comparar el rendimiento de los modelos utilizando métricas y técnicas de validación adecuadas.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinarios.

- Explicar el papel y el impacto de la Inteligencia Artificial en la ciberseguridad actual.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Identificar y extraer características relevantes de fuentes de datos de seguridad, como registros, correos electrónicos y tráfico de red.

Asignatura	Artificial Intelligence for Spoken Language Communication
-------------------	---

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinarios.

- Comprender y dominar los procesos de generación y percepción del habla humana.
- Conocer y utilizar técnicas básicas de procesamiento de señales y reconocimiento de patrones aplicadas al habla.
- Comprender y dominar los conceptos de modelado acústico, modelado del lenguaje y su uso en el reconocimiento y la síntesis de voz.
- Conocer y utilizar tecnologías del habla relacionadas con el reconocimiento automático de voz, la síntesis de voz y la caracterización del locutor.
- Conocer, utilizar y desarrollar aplicaciones de tecnologías del habla.

Asignatura	Computer Vision
-------------------	-----------------

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Comprende los fundamentos de la formación, adquisición y representación de imágenes en un computador.
- Describe y comprende los modelos y algoritmos de visión por computador utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Seleccionar y aplicar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de imágenes e interpretar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Implementa funciones de aprendizaje y reconocimiento en imágenes.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en aplicaciones de visión por computador.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de visión por computador.

Asignatura

Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Comprender los fundamentos de los modelos generativos, especialmente en el ámbito visual, así como sus limitaciones.
- Comprende los principios fundamentales de la gestión de datos aplicada a sistemas de inteligencia artificial generativa.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Diseña arquitecturas de bases de datos vectoriales escalables que optimicen la recuperación semántica y la integración de datos de calidad en aplicaciones de IA generativa.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Implementar y adaptar modelos de generación y edición visual mediante técnicas actuales (p. ej., modelos de difusión y variantes controladas).
- Diseñar mecanismos escalables de control de la generación tanto a nivel de modelo (condicionamiento) como mediante el uso de datos externos (RAG).
- Integrar modelos generativos con sistemas de recuperación de información en pipelines completos.
- Evaluar sistemas generativos mediante métricas objetivas y perceptuales, analizando su calidad y desempeño.

Asignatura

Decision making and reinforcement learning

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Modelar procesos de toma de decisiones, identificando los elementos fundamentales de un sistema de decisión y cuantificando el impacto de diferentes políticas o estrategias de acción sobre su comportamiento.

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Analizar e identificar las principales fuentes de incertidumbre que afectan a los sistemas de decisión, comprendiendo cómo influyen en su comportamiento y su robustez.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Resolver problemas complejos de toma de decisiones mediante programación dinámica, el aprendizaje por refuerzo y sus variantes.

- Diseñar y analizar sistemas multiagente, abordando problemas en los que múltiples agentes interactúan o cooperan, utilizando herramientas basadas en la teoría de juegos y el aprendizaje por refuerzo multiagente.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Seleccionar y aplicar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para la toma de decisiones a partir de datos e interpretar los comportamientos y resultados que se obtienen al aplicarlas a diferentes problemas.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en aplicaciones relacionadas con la toma de decisiones.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los sistemas de toma de decisión y el aprendizaje por refuerzo.

Asignatura	Environmental Computational Fluid Dynamics
-------------------	--

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Utilizar y evaluar (validar) los modelos utilizados para la simulación de flujo fluido en aplicaciones medioambientales.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar nuevos modelos para la simulación del flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones medioambientales.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Consultar y utilizar el estado del arte en aplicaciones medioambientales de la Ingeniería Computacional.

Asignatura	Industrial Computational Fluid Dynamics
-------------------	---

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Utilizar y evaluar (validar) los modelos utilizados para la simulación de flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones industriales.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar nuevos modelos para la simulación del flujo fluido y transferencia de calor en aplicaciones industriales.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Consultar y utilizar el estado del arte en aplicaciones industriales de la Ingeniería Computacional.

Asignatura	Knowledge-based Artificial Intelligence
-------------------	---

CON-2. Integrar las plataformas y sistemas de computación más adecuados para resolver problemas de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.
- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplicar técnicas semánticas existentes para representar el conocimiento de dominio de forma explícita, mediante el uso de una ontología y considerando su impacto positivo en el diseño de sistemas de información.
- Utilizar razonadores semánticos e interpretar los resultados del razonamiento aplicado sobre las ontologías.

HAB-5. Gestionar y utilizar bibliografía, documentación, bases de datos, software y hardware específicos de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Publicar conocimiento utilizando lenguajes y tecnologías adecuados.
- Consultar y explotar conocimiento disponible públicamente desarrollado por terceros.

Asignatura

Natural Language Processing with Language Models

CON-4. Evaluar los modelos y algoritmos utilizados para resolver un problema de Ingeniería Computacional e Inteligencia Artificial.

- Comprensión de las nociones, conceptos y desafíos principales del Procesamiento de Lenguaje Natural.
- Familiaridad y experiencia práctica con las técnicas y aplicaciones principales del Procesamiento de Lenguaje Natural.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Identificar y utilizar los componentes principales de un modelo de lenguaje.

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Encontrar el modelo de lenguaje más adecuado para resolver un problema.

Asignatura

Reduced Order Modeling and Digital Twins

CON-3. Evaluar los métodos matemáticos, numéricos y computacionales utilizados para resolver un problema de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

- Conoce las técnicas de reducción de modelos más extendidas.
- Conoce las técnicas más habituales para el desarrollo de un gemelo digital.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Aplica las técnicas de reducción de modelos más extendidas.
- Es capaz de implementar las técnicas más habituales para el desarrollo de un gemelo digital.

Asignatura	Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box
-------------------	---

CON-1. Analizar la legislación, la regulación y los aspectos éticos implicados en el desarrollo e implantación de soluciones de inteligencia artificial e Ingeniería Computacional.

- Explicar los conceptos de fiabilidad, robustez e interpretabilidad en el contexto de los sistemas modernos de aprendizaje automático.

CON-5. Analizar de manera detallada los métodos de Aprendizaje Automático que permiten concebir, diseñar y desarrollar sistemas aplicados a la Inteligencia Artificial y la Ingeniería Computacional.

- Aprender y aplicar técnicas que mejoren la explicabilidad del modelo e identifiquen relaciones causales. Esto implica comparar experimentos diseñados y ensayos clínicos con bases de datos observacionales, y utilizar métodos de inferencia causal para interpretar relaciones de causa-efecto, incluso dentro de la IA explicable (XAI).

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Aplicar métodos probabilísticos bayesianos y ensamblados (ensembles) para cuantificar la incertidumbre de las predicciones en modelos de ML.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretar los, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Trabajar con modelos que utilicen datos incompletos o censurados, aplicar métodos de imputación, análisis de supervivencia e inferencia para muestras sesgadas. Identificar anomalías, inconsistencias o problemas de etiquetado en los conjuntos de datos.

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Diseñar, implementar y evaluar un flujo de trabajo de ML fiable e interpretable para una aplicación del mundo real utilizando herramientas estadísticas y de programación, como R o Python.

Asignatura	Master's Dissertation
-------------------	-----------------------

HAB-1. Desarrollar e integrar las técnicas de representación del conocimiento adecuadas para la resolución de problemas complejos mediante métodos computacionales y de inteligencia artificial.

- Desarrollar la arquitectura de representación del conocimiento más eficiente para el problema abordado, seleccionando formalismos computacionales que optimicen la resolución del reto planteado en el trabajo.

HAB-2. Desarrollar e integrar las técnicas de aprendizaje automático adecuadas para un conjunto de datos e interpretar y evaluar los modelos, tanto supervisados, como no supervisados, de clasificación y regresión, obtenidos al aplicar dichas técnicas.

- Diseñar y ejecutar un flujo completo de aprendizaje automático, seleccionando de forma razonada los algoritmos, y analizando críticamente el comportamiento de los modelos de clasificación o regresión obtenidos.

- Utilizar las técnicas y herramientas necesarias para la resolución de problemas de los ámbitos de la Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional.

HAB-3. Aplicar conceptos avanzados de estadística y probabilidad para analizar conjuntos de datos, mejorar la calidad de los modelos, interpretarlos, evaluarlos, detectar posibles sesgos, y analizar su robustez y la generalización de los resultados.

- Validar de forma rigurosa los resultados obtenidos, demostrando la capacidad de generalización de la solución desarrollada, evaluando su robustez frente a datos anómalos y detectando posibles sesgos que comprometan la ética o la fiabilidad del sistema.
- Transmitir en inglés, de manera oral y escrita, de un modo claro y sin ambigüedades, las decisiones de diseño, los resultados obtenidos y su evaluación crítica, así como los fundamentos más relevantes de las técnicas aplicadas.

Asignatura	Interdisciplinary elective
-------------------	----------------------------

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Interdisciplinary elective
-------------------	----------------------------

CTR-3. Pensamiento crítico. Razonar de manera reflexiva sobre un tema siendo capaz de deliberar sobre su validez sometiendo las convicciones propias y externas a debate.

CTR-6. Autoaprendizaje permanente. Utilizar el aprendizaje de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo y flexible a lo largo y ancho de la vida para formar parte de una ciudadanía activa, motivada e integrada favoreciendo la mejora de empleo o el desarrollo personal.

Asignatura	Professional Internships
-------------------	--------------------------

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Es capaz de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas, poniéndolos en práctica en el desarrollo de un trabajo, tutelado y dirigido, externo al ámbito educativo, en un entorno profesional adecuado (público o privado).

Asignatura	Professional Internships
-------------------	--------------------------

HAB-4. Aplicar conocimientos de Inteligencia Artificial e Ingeniería Computacional en entornos nuevos y multidisciplinares.

- Es capaz de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas, poniéndolos en práctica en el desarrollo de un trabajo, tutelado y dirigido, externo al ámbito educativo, en un entorno profesional adecuado (público o privado).

10. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LA TITULACIÓN

10.1 Distribución de Asignaturas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de formación. Las asignaturas **optativas** refieren al número de créditos ofertados.

Curso 1					
Semestre 1			Semestre 2		
Asignaturas	Tipo	ECTS	Asignaturas	Tipo	ECTS
Artificial Intelligence	OB	6	Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications	OP	3
Computational Engineering	OB	6	Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications	OP	3
Data Science	OB	6	Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense	OP	3
Bayesian Statistics in Artificial Intelligence	OP	3	Artificial Intelligence for Spoken Language Communication	OP	3
Computational Flow Simulation in Engineering	OP	3	Computer Vision	OP	3
Computational Simulation in Solid Mechanics	OP	3	Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence	OP	3
Data Engineering	OP	3	Decision making and reinforcement learning	OP	3
Efficient Edge Computing and Smart Sensing	OP	3	Environmental Computational Fluid Dynamics	OP	3
Multiscale and Multiphysics simulation	OP	3	Industrial Computational Fluid Dynamics	OP	3
Optimization Methods	OP	3	Knowledge-based Artificial Intelligence	OP	3
Recommender Systems	OP	3	Natural Language Processing with Language Models	OP	3
Scientific Artificial Intelligence	OP	3	Reduced Order Modeling and Digital Twins	OP	3
Supercomputing	OP	3	Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box	OP	3
			Master's Dissertation	TFM	12
Asignaturas que se imparte en cualquiera de los dos semestres					
Interdisciplinary elective				OP	3
Interdisciplinary elective				OP	6
Professional Internships				OP	3
Professional Internships				OP	6
Asignaturas anuales					

Total ECTS Curso 1	117
--------------------	-----

10.2 Oferta Total de Asignaturas Optativas (ver nota aclaratoria en la página 45)

Asignaturas	Curso	Semestre	ECTS
Bayesian Statistics in Artificial Intelligence	Primer curso	Primer semestre	3
Computational Flow Simulation in Engineering	Primer curso	Primer semestre	3
Computational Simulation in Solid Mechanics	Primer curso	Primer semestre	3
Data Engineering	Primer curso	Primer semestre	3
Efficient Edge Computing and Smart Sensing	Primer curso	Primer semestre	3
Multiscale and Multiphysics simulation	Primer curso	Primer semestre	3
Optimization Methods	Primer curso	Primer semestre	3
Recommender Systems	Primer curso	Primer semestre	3
Scientific Artificial Intelligence	Primer curso	Primer semestre	3
Supercomputing	Primer curso	Primer semestre	3
Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications	Primer curso	Segundo semestre	3
Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications	Primer curso	Segundo semestre	3
Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense	Primer curso	Segundo semestre	3
Artificial Intelligence for Spoken Language Communication	Primer curso	Segundo semestre	3
Computer Vision	Primer curso	Segundo semestre	3
Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence	Primer curso	Segundo semestre	3
Decision making and reinforcement learning	Primer curso	Segundo semestre	3
Environmental Computational Fluid Dynamics	Primer curso	Segundo semestre	3
Industrial Computational Fluid Dynamics	Primer curso	Segundo semestre	3

Knowledge-based Artificial Intelligence	Primer curso	Segundo semestre	3
Natural Language Processing with Language Models	Primer curso	Segundo semestre	3
Reduced Order Modeling and Digital Twins	Primer curso	Segundo semestre	3
Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box	Primer curso	Segundo semestre	3
Interdisciplinary elective	Primer curso	Cualquier semestre	3
Interdisciplinary elective	Primer curso	Cualquier semestre	6
Professional Internships	Primer curso	Cualquier semestre	3
Professional Internships	Primer curso	Cualquier semestre	6

10.3 Distribución de Asignaturas por Especialidades

No hay asignaturas asignadas a especialidades

11. ÁREAS DE CONOCIMIENTO VINCULADAS

Asignaturas	Áreas de conocimiento vinculadas
Artificial Intelligence	(1) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (2) Ingeniería de Sistemas y Automática; y (3) Lenguajes y Sistemas Informáticos
Computational Engineering	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Data Science	Estadística e Investigación Operativa
Bayesian Statistics in Artificial Intelligence	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Ingeniería de Sistemas y Automática
Computational Flow Simulation in Engineering	Mecánica de Fluidos
Computational Simulation in Solid Mechanics	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Data Engineering	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Efficient Edge Computing and Smart Sensing	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; y (2) Tecnología Electrónica
Multiscale and Multiphysics simulation	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Optimization Methods	(1) Estadística e Investigación Operativa; y (2) Ingeniería de Sistemas y Automática
Recommender Systems	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Scientific Artificial Intelligence	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Supercomputing	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; y (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos
Acceleration for Artificial Intelligence and Computational Engineering Applications	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos; y (3) Mecánica de Fluidos
Artificial Intelligence for Biomedical Data Analysis and Healthcare Applications	(1) Lenguajes y Sistemas Informáticos; y (2) Teoría de la Señal y Comunicaciones
Artificial Intelligence for Cyber Threat Detection and Defense	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Artificial Intelligence for Spoken Language Communication	Teoría de la Señal y Comunicaciones
Computer Vision	(1) Ingeniería de Sistemas y Automática; y (2) Lenguajes y Sistemas Informáticos
Data-Centric Visual Generative Artificial Intelligence	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Decision making and reinforcement learning	Ingeniería de Sistemas y Automática
Environmental Computational Fluid Dynamics	Mecánica de Fluidos
Industrial Computational Fluid Dynamics	Mecánica de Fluidos
Knowledge-based Artificial Intelligence	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Natural Language Processing with Language Models	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Reduced Order Modeling and Digital Twins	(1) Mecánica de Fluidos; y (2) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Reliable and Interpretable Machine Learning: looking into the black box	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Estadística e Investigación Operativa; y (3) Ingeniería de Sistemas y Automática
Master's Dissertation	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones
Interdisciplinary elective	Sin áreas de conocimiento vinculadas
Interdisciplinary elective	Sin áreas de conocimiento vinculadas
Professional Internships	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones
Professional Internships	(1) Arquitectura y Tecnología de Computadores; (2) Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial; (3) Estadística e Investigación Operativa; (4) Ingeniería de Sistemas y Automática; (5) Ingeniería Telemática; (6) Lenguajes y Sistemas Informáticos; (7) Mecánica de

Fluidos; (8) Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras; (9) Tecnología Electrónica; y (10) Teoría de la Señal y Comunicaciones

12. ASIGNATURAS PUNTO DE CONTROL DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES (ver nota aclaratoria en la página 45)

Denominación competencia transversal	
Democracia y sostenibilidad	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	
Trabajo en equipo	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	
Pensamiento crítico	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	
Inteligencia emocional	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	
Innovación y creatividad	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	
Autoaprendizaje permanente	
Asignaturas de la competencia transversal	ECTS
<i>No hay asignaturas asignadas a esta competencia transversal</i>	

13. TABLA DE ADAPTACIÓN DE ASIGNATURAS

PLAN DE ESTUDIOS 1393/2007		PLAN DE ESTUDIOS 822/2021	
Asignaturas	ECTS	Asignaturas	ECTS

No hay adaptaciones definidas para esta titulación

14. HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Versión: v1.0 (07/05/2026)

Fecha de aprobación en Comisión de Garantía de Calidad:

Fecha de aprobación en Junta de Centro:

Fecha de aprobación en Comisión de Estudios de Posgrado:

NOTA ACLARATORIA ESTRUCTURA PROYECTO (5) Y OFERTA TOTAL DE ASIGNATURAS OPTATIVAS (10.2)

En el proyecto formativo el número de créditos ofertados en la materia "Elective Subjects" es de 69 ECTS, mientras que en la memoria de verificación aprobada es de 60 ECTS. Aun así, está correcto, debido a que hay 3 asignaturas (9 ECTS, en total) que no se ofertarán cada año, siendo esta elección decisión del centro y, que se indicarán con antelación al periodo de matrícula.

Para el curso 2026-2027 no se ofertarán las siguientes optativas:

- Efficient Edge Computing and Smart Sensing
- Recommender Systems
- Knowledge-based Artificial Intelligence

NOTA ACLARATORIA SOBRE ASIGNATURAS PUNTO DE CONTROL DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES (12)

Asignaturas punto de control: La concreta activación de una asignatura del proyecto formativo susceptible de ser punto de control, se realizará a través del Plan de Ordenación Docente de cada curso. (Artículo 3. Inclusión en los proyectos formativos: asignaturas punto de control. - [RESOLUCIÓN de 16 de diciembre de 2025](#), del Vicerrectorado de Política Académica y del Vicerrectorado de Estrategia Digital e Inteligencia Artificial, sobre las competencias transversales y el sello 1+5 UNIZAR.)

Podrán ser consideradas susceptibles de ser punto de control de competencias transversales aquellas asignaturas de formación básica, obligatoria y/o el Trabajo Fin de Grado (TFG) que, según la memoria de verificación aprobada, formen parte de una materia que tenga dichas competencias entre sus resultados de aprendizaje. Cuando una asignatura sea punto de control se recogerá en la guía docente los resultados de aprendizaje específicos de esa competencia.