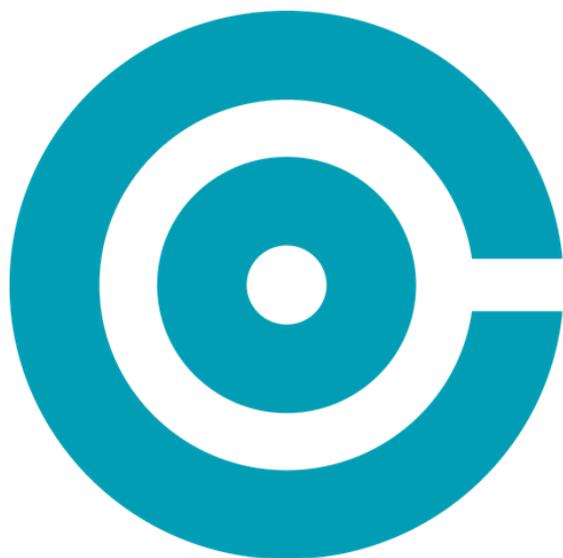


PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CURSO 2023-2024

**MÓDULO DE SISTEMAS DE
APRENDIZAJE AUTOMÁTICO**



**IES
CO
MER
CIO**

FAMILIA PROFESIONAL INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

CURSO: 1.º

PROFESORES:

VESPERTINO: ANA PÉREZ SEIJAS

PROFESORES:

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVOS	3
2.1 Competencia general del Título	3
2.2 Cualificaciones profesionales y unidades de competencia	3
2.3 Competencias profesionales, personales y sociales del módulo	3
2.4 Objetivos generales del ciclo que contribuye a alcanzar el módulo	3
2.5 Objetivos del módulo	3
3. CONTENIDOS Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	4
3.1 Contenidos básicos.....	4
3.2 Contenidos actitudinales.....	5
3.3 Distribución temporal	6
4. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	7
5. METODOLOGÍA	18
5.1 Materiales y recursos didácticos.....	18
6. EVALUACIÓN	19
6.1 Criterios de evaluación	19
6.2 Instrumentos y procedimientos de evaluación.....	21
6.3 Criterios de calificación	21
6.4 Criterios de recuperación.....	23
6.5 Actividades de refuerzo o recuperación	24
6.6 Recuperación de módulos pendientes	24
7. ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.....	25
8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	26
9. NECESIDADES Y PROPUESTAS DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO	26
10. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA	27

1. INTRODUCCIÓN

El módulo de Sistemas de Aprendizaje automático se encuadra dentro de las especificaciones del curso de especialización en Inteligencia Artificial y Big Data (IABD), integrado en la Familia Profesional de Informática y Comunicaciones, recogida en Real Decreto 279/2021, de 20 de abril por el que se establece el Curso de especialización en Inteligencia Artificial y Big Data y se fijan los aspectos básicos del currículo.

Referente europeo: P-5.5.4. (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Este módulo tiene una duración total de 40 horas a razón de 4 horas semanales.

Además de todas las referencias legislativas anteriormente mencionadas también se ha respetado, para el desarrollo de la presente programación didáctica, el Proyecto Educativo de Centro en el que se aplica y su Programación General Anual.

2. OBJETIVOS

2.1 Competencia general del Título

La competencia general de este curso de especialización consiste en programar y aplicar sistemas inteligentes que optimizan la gestión de la información y la explotación de datos masivos, garantizando el acceso a los datos de forma segura y cumpliendo los criterios de accesibilidad, usabilidad y calidad exigidas en los estándares establecidos, así como los principios éticos y legales.

2.2 Cualificaciones profesionales y unidades de competencia

No corresponde a los cursos de especialización.

2.3 Competencias profesionales, personales y sociales del módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y sociales a), c), d), e), f), g), j), k), m), n), ñ), o), p), q), r) y s) del curso de especialización.

2.4 Objetivos generales del ciclo que contribuye a alcanzar el módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), j), k), m), n), ñ), o) y p) .

2.5 Objetivos del módulo

Los principales objetivos del módulo se corresponden a los resultados de aprendizaje que el alumno debe adquirir:

- Caracterizar la Inteligencia Artificial fuerte y débil determinando usos y posibilidades.
- Determinar técnicas y herramientas de sistemas de aprendizaje automático (*Machine Learning*), testeando su aplicabilidad para la resolución de problemas.
- Aplicar algoritmos de aprendizaje supervisado, optimizando el resultado del modelo y minimizando los riesgos asociados.
- Aplicar técnicas de aprendizaje no supervisado relacionándolas con los tipos de problemas que tratan de resolver.
- Aplicar modelos computacionales de redes neuronales comparándolos con otros métodos de inteligencia artificial.
- Valorar la calidad de los resultados obtenidos en la práctica con sistemas de aprendizaje automático integrando principios fundamentales de la computación.

3. CONTENIDOS Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

3.1 Contenidos básicos

Caracterización de la Inteligencia Artificial fuerte y débil:

- Inteligencia Artificial Débil:
 - Características y aplicaciones.
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Usos y posibilidades.
- Inteligencia Artificial Fuerte:
 - Características y aplicaciones.
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Usos y posibilidades.

Determinación de sistemas de aprendizaje automático (Machine Learning):

- Clasificación de sistemas de aprendizaje automático. Supervisado y no supervisado.
- Principales técnicas para desarrollar aprendizaje automático: Redes neuronales, Aprendizaje inductivo, Razonamiento basado en casos, entre otros.
- Algoritmos o modelos aplicados al aprendizaje automático:
 - Algoritmos de clasificación.
 - Algoritmos de detección de anomalías.
 - Algoritmos de regresión.
 - Algoritmos de clustering.
 - Algoritmos de refuerzo del aprendizaje.
 - Árboles y reglas de decisión.
 - Otros algoritmos relacionados con el aprendizaje automático.
- Procedimientos del Machine Learning: Datos, identifica patrones y toma decisiones.
- Herramientas de. Aprendizaje automático.
- Aplicaciones del Machine Learning.

Algoritmos aplicados al aprendizaje supervisado y optimización del modelo:

- Determinación de elementos y herramientas de aprendizaje supervisado.
- Datos etiquetados.

- Variables de entrada (input data). Etiquetas de salida.
- Plataformas de aprendizaje automático supervisado.
- Fases del aprendizaje automático:
 - Selección del algoritmo de aprendizaje supervisado.
 - Selección de datos.
 - Construcción del modelo.
 - Validación del modelo.
 - Ajuste de características o parámetros.
 - Implementación del modelo propuesto.
 - Verificación del modelo de prueba.
 - Optimización del modelo.

Aplicación de técnicas de aprendizaje no supervisado:

- Técnicas de aprendizaje no supervisado.
- Algoritmos de aprendizaje no supervisado. Agrupación de cluster, Reducción de dimensión, entre otros.
- Determinación de elementos y herramientas de Aprendizaje no supervisado.
- Plataformas de aprendizaje automático no supervisado.
- Fases del aprendizaje automático no supervisado.

Aplicación de modelos computacionales de redes neuronales y comparación con otros modelos:

- Aprendizaje automático frente a aprendizaje profundo.
- Cómo aprende una red neuronal.
- Modelos de redes neuronales artificiales: Redes neuronales convolucionales (CNN).

Valoración de la calidad de los resultados obtenidos en la práctica con sistemas de aprendizaje automático:

- Capacidad de generalización.
- Test.
- Validación.
- Matriz de confusión

3.2 Contenidos actitudinales

Concretamente se hará hincapié en aquellas competencias clave para la empleabilidad. Las cuales han sido definidas por (Olmos, 2017) como:

Habilidad intelectual: emplear herramientas interactivas. Intervienen competencias en comunicación lingüística, competencia digital, matemáticas y aprender a aprender.

Comportamiento Adaptativo: actuar con autonomía. Interviene la competencia en autonomía e iniciativa personal, y aprender a aprender.

Salud. Es aquella competencia relacionada con el bienestar social, físico, emocional y mental. Está en el centro de todas y es fundamental para tener una actitud positiva.

Participación social. Relacionado con la capacidad de interactuar en grupos. Involucra competencias sociales y ciudadanas y sobre todo la competencia laboral.

Interacción en el contexto. Involucra la competencia de interacción con el medio físico y natural.

Lo que finalmente determinará la empleabilidad del alumnado será su capacidad para manifestar, de manera combinada e integrada las competencias clave definidas anteriormente.

3.3 Distribución temporal

La temporalización puede verse modificada en virtud del seguimiento de la materia por parte del alumnado y de la práctica docente en sí, no obstante, y de forma aproximada se recoge a continuación:

Unidad Didáctica	Evaluación	Horas
UD01. Caracterización de la IA fuerte y débil. Usos y posibilidades	1.ª evaluación	4
UD02. Caracterización de sistemas de aprendizaje automático	1.ª evaluación	8
UD03. Aplicación de algoritmos de aprendizaje supervisado	2.ª evaluación	8
UD04. Aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisado	2.ª evaluación	8
UD05. Caracterización de modelos computacionales de redes neuronales y comparación con otros modelos	3.ª evaluación	8

UD06. Valoración de la calidad de los resultados obtenidos en la práctica por los sistemas de aprendizaje automático

3.ª evaluación

4

4. UNIDADES DIDÁCTICAS

UD1. Caracterización de la IA fuerte y débil. Usos y posibilidades.

Resultado de aprendizaje relacionado

RA1. Caracteriza la Inteligencia Artificial fuerte y débil determinando usos y posibilidades

Contenidos a desarrollar

Definición de IA

Definición de IA débil e IA fuerte.

Usos y posibilidades de cada una de las IA

Relación entre IA y Machine Learning o sistemas de aprendizaje automático

Flujo de trabajo de un proyecto de aprendizaje automático

Lo que el aprendizaje automático puede y no puede hacer

Ataques y usos adversos de la IA.

La IA y discriminación o prejuicios.

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividad para determinar las especificidades de Inteligencia Artificial fuerte y débil.(EA)(EV)

Actividad para establecer las barreras entre la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático (Machine Learning).(EA)(EV)

Actividad para diferenciar ámbitos de aplicación de la Inteligencia Artificial fuerte y débil.(EA)(EV)

Actividad para identificar los problemas a los que puede hacer frente la Inteligencia Artificial débil.(EA)(EV)

Actividad para identificar los problemas a los que puede hacer frente la Inteligencia Artificial fuerte.(EA)(EV)

Actividad para reconocer las ventajas que proporciona cada tipo en la resolución de los problemas.(EA)(EV)

UD2. Caracterización de sistemas de aprendizaje automático

Resultado de aprendizaje relacionado

RA2. Determina técnicas y herramientas de sistemas de aprendizaje automático (Machine Learning), testeando su aplicabilidad para la resolución de problemas.

Contenidos a desarrollar

Clasificación de sistemas de aprendizaje automático

Principales técnicas para desarrollar el aprendizaje automático

- Redes Neuronales
- Aprendizaje inductivo
- Razonamiento basado en caso
- Aprendizaje evolutivo

Algoritmos o modelos aplicados al aprendizaje automático

- Algoritmos de clasificación
- Algoritmos de regresión
- Algoritmos de detección de anomalías
- Algoritmos de clustering
- Algoritmos de refuerzo del aprendizaje
- Otros algoritmos relacionados con el aprendizaje automático

Procedimientos del machine learning: datos, identificación de patrones y toma de decisiones

Herramientas de aprendizaje automático

Aplicaciones del machine learning

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividades para identificar los principios de sistemas de aprendizaje automático.(EA)(EV)

Actividades para determinar tipos y usos de sistemas de aprendizaje automático.(EA)(EV)

Actividades para determinar técnicas y herramientas de sistemas de aprendizaje automático.(EA)(EV)

Actividades para encontrar diferencias entre los tipos de sistemas de aprendizaje automático.(EA)(EV)

Actividades para asociar técnicas y herramientas a cada tipo de sistemas de aprendizaje automático.(EA)(EV)

UD3. Aplicación de algoritmos de aprendizaje supervisado

Resultado de aprendizaje relacionado

RA3. Aplica algoritmos de aprendizaje supervisado, optimizando el resultado del modelo y minimizando los riesgos asociados.

Contenidos a desarrollar

Introducción al aprendizaje supervisado

Determinación de elementos y herramientas de aprendizaje supervisado.

Datos etiquetados

- Ejercicios de clasificación

- Ejercicios de detector

- Ejercicios de segmentación

- Ejercicios de regresión

Aplicación de un modelo. Etiquetas de salida

- Clasificador binario

- Clasificador de dígitos(binario o no Píbinario)

- Clasificador amplio(CIFAR 100)

- Segmentador

Plataformas de aprendizaje automático supervisado

Fases del aprendizaje automático

- Selección del algoritmo de aprendizaje supervisado

- Selección de datos

- Construcción del modelo

- Validación del modelo

- Ajuste de características a parámetros

Implementación del modelo propuesto

Verificación del modelo de prueba

Optimización del modelo

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividades para proporcionar los datos etiquetados al modelo.(EA)(EV)

Actividades para seleccionar los datos de entrada, ya sean para la fase de entrenamiento, fase de validación o fase de testeo de datos entre otras.(EA)(EV)

Actividades para utilizar los datos en la fase de entrenamiento para la construcción del modelo aplicando características relevantes obtenidas.(EA)(EV)

Actividades para evaluar el modelo con los datos obtenidos en la fase de validación.(EA)(EV)

Actividades para ajustar los datos de aprendizaje supervisado en la fase de ajuste para mejorar el rendimiento de las diferentes características o parámetros.(EA)(EV)

Actividades para implementar el modelo para realizar predicciones sobre nuevos datos.(EA)(EV)

Actividades para detectar y minimizar los riesgos asociados al modelo.(EA)(EV)

Actividades para optimizar el modelo de aprendizaje supervisado validando datos de prueba.(EA)(EV)

UD4. Aplicación de algoritmos de aprendizaje no supervisado

Resultado de aprendizaje relacionado

RA4. Aplica técnicas de aprendizaje no supervisado relacionándolas con los tipos de problemas que tratan de resolver.

Contenidos a desarrollar

Introducción al aprendizaje no supervisado

Importando un set de datos de Pandas

Visualización de un set de datos de Pandas/Cudf.

Ordenar un set de datos de Pandas

Extrayendo datos por filas o columnas

Filtrando un set de datos

Añadiendo filas o columnas

Eliminando datos duplicados

Variables categóricas: conteo y proporción

Agrupaciones

LOc e iloc

Sumario de datos. Estadísticos de media y mediana.

Caracterización del tipo de problemas que el aprendizaje no supervisado puede resolver

Caracterización de las técnicas de aprendizaje no supervisado

Algoritmos utilizados en el aprendizaje no supervisado

K-means

Denso (DBSCAN).

Jerárquico (HCA, HDBSCAN)

Probabilístico (GMM).

Reducción dimensional

Autoencoders (PCA-LDA-UMAP-TSNE)

Fases del aprendizaje automático.

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividades para caracterizar los tipos de problemas que el aprendizaje no supervisado trata de resolver.(EA)(EV)

Actividades para caracterizar las técnicas de aprendizaje no supervisado utilizadas para la resolución de dichos tipos de problemas.(EA)(EV)

Actividades para aplicar algoritmos utilizados en el aprendizaje no supervisado.(EA)(EV)

Actividades para optimizar el modelo de aprendizaje no supervisado validando datos de prueba.(EA)(EV)

UD5. Caracterización de modelos computacionales de redes neuronales y comparación con otros modelos

Resultado de aprendizaje relacionado

RA5. Aplica modelos computacionales de redes neuronales comparándolos con otros métodos de inteligencia artificial.

Contenidos a desarrollar

Aprendizaje a aprendizaje automático profundo frente a aprendizaje profundo

Cómo aprende una red neuronal.

- Elementos de una red neuronal

- Entrenamiento de una red neuronal

- Gradiente descendente

- Generalización, sobreajuste y subajuste

- Parada anticipada

Modelos de redes neuronales artificiales: redes neuronales convolucionales.

- Entrada

- Capa convolucional.

- Función de activación ReLu

- Capas de agrupación.

- Aplanamiento.

- Capa completamente conectada

- Softmax.

- Capa de salida.

Otras redes neuronales

- Redes generativas antagónicas

Redes neuronales recurrentes.

Autoencoders

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividades para evaluar los modelos neuronales para elegir el más adecuado para cada clase de problema.(EA)(EV)

Actividades para aplicar técnicas de aprendizaje profundo (deep learning) para entrenar redes de neuronas.(EA)(EV)

Actividades para comparar las redes de neuronas artificiales con otros métodos de inteligencia artificial.(EA)(EV)

Actividades para reconocer una red de neuronas entrenada a partir de un conjunto de datos.(EA)(EV)

UD6. Valoración de la calidad de los resultados obtenidos en la práctica por los sistemas de aprendizaje automático

Resultado de aprendizaje relacionado

RA6. Valora la calidad de los resultados obtenidos en la práctica con sistemas de aprendizaje automático integrando principios fundamentales de la computación.

Contenidos a desarrollar

Capacidad de generalización
 Test
 Validación.
 Medidas de rendimiento para modelos de regresión.
 La matriz de confusión
 Las Curvas ROC

Recursos a utilizar

Los materiales y recursos didácticos descritos en la sección 5.1.

Actividades de enseñanza-aprendizaje (EA) y de evaluación (EV)

Actividades para valorar la conveniencia de los algoritmos propuestos para dar solución a los problemas planteados.(EA)(EV)

Actividades para evaluar la aplicación práctica de los principios y técnicas básicas de los sistemas inteligentes.(EA)(EV)

Actividades para integrar los principios fundamentales de la computación en la práctica para seleccionar, valorar y crear nuevos desarrollos tecnológicos.(EA)(EV)

Actividades para desarrollar sistemas y aplicaciones informáticas que utilizan técnicas de los sistemas inteligentes.(EA)(EV)

Actividades para desarrollar técnicas de aprendizaje computacional dedicadas a la extracción automática de información a partir de grandes volúmenes de datos.(EA)(EV)

5. METODOLOGÍA

La naturaleza de este módulo es práctica, por lo que se busca fomentar la autonomía del alumno, planteándole retos a superar con un mínimo de indicaciones, pero aportándole la documentación necesaria para que busque e investigue lo necesario para resolverlos. Esto tiene como objetivo enseñarles a afrontar los retos que les puedan surgir en su vida laboral de forma autosuficiente y eficiente.

En el centro se dispone del aula ATECA equipada con diverso material de oficina e informático. Se podrá hacer uso de esta aula para aquellos contenidos eminentemente prácticos y relacionados con la empresa.

Finalmente, debido a que el alumnado puede orientar las actividades desde distintos puntos de vista y ser concebidos de diferente forma, se buscará fomentar el debate del grupo como estrategia de aprendizaje. El debate, no solo servirá para aclarar conceptos y llegar a un consenso, sino para favorecer el trabajo en grupo.

5.1 Materiales y recursos didácticos

Como he indicado anteriormente, se podrá utilizar el aula ATECA del centro para determinadas actividades prácticas.

El profesorado utilizará plataformas virtuales para compartir los apuntes del módulo sobre los que trabajan. También se utilizará dicha plataforma para la recogida de tareas, tanto las evaluables como las no evaluables.

Cada alumno contará con un ordenador personal donde podrá instalar y utilizar las diferentes aplicaciones que usaremos durante el curso.

6. EVALUACIÓN

6.1 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje son:

RA1. Caracteriza la Inteligencia Artificial fuerte y débil determinando usos y posibilidades.

- a) Se han determinado las especificidades de Inteligencia Artificial fuerte y débil.
- b) Se han establecido las barreras entre la Inteligencia Artificial y el aprendizaje automático (Machine Learning).
- c) Se han diferenciado ámbitos de aplicación de la Inteligencia Artificial fuerte y débil.
- d) Se han identificado los problemas a los que puede hacer frente la Inteligencia Artificial débil.
- e) Se han identificado los problemas a los que puede hacer frente la Inteligencia Artificial fuerte.
- f) Se han reconocido las ventajas que proporciona cada tipo en la resolución de los problemas.

RA2. Determina técnicas y herramientas de sistemas de aprendizaje automático (Machine Learning), testeando su aplicabilidad para la resolución de problemas.

- a) Se han identificado los principios de sistemas de aprendizaje automático.
- b) Se han determinado tipos y usos de sistemas de aprendizaje automático.
- c) Se han determinado técnicas y herramientas de sistemas de aprendizaje automático.
- d) Se han encontrado diferencias entre los tipos de sistemas de aprendizaje automático.
- e) Se han asociado técnicas y herramientas a cada tipo de sistemas de aprendizaje automático.

RA3. Aplica algoritmos de aprendizaje supervisado, optimizando el resultado del modelo y minimizando los riesgos asociados.

- a) Se han proporcionado los datos etiquetados al modelo.
- b) Se han seleccionado los datos de entrada, ya sean para la fase de entrenamiento, fase de validación o fase de testeo de datos entre otras.
- c) Se han utilizado los datos en la fase de entrenamiento para la construcción del modelo aplicando características relevantes obtenidas.

- d) Se ha evaluado el modelo con los datos obtenidos en la fase de validación.
- e) Se han ajustado los datos de aprendizaje supervisado en la fase de ajuste para mejorar el rendimiento de las diferentes características o parámetros.
- f) Se ha implementado el modelo para realizar predicciones sobre nuevos datos.
- g) Se han detectado y minimizado los riesgos asociados al modelo.
- h) Se ha optimizado el modelo de aprendizaje supervisado validando datos de prueba.

RA4. Aplica técnicas de aprendizaje no supervisado relacionándolas con los tipos de problemas que tratan de resolver.

- a) Se han caracterizado los tipos de problemas que el aprendizaje no supervisado trata de resolver.
- b) Se han caracterizado las técnicas de aprendizaje no supervisado utilizadas para la resolución de dichos tipos de problemas.
- c) Se han aplicado algoritmos utilizados en el aprendizaje no supervisado.
- d) Se ha optimizado el modelo de aprendizaje no supervisado validando datos de prueba.

RA5. Aplica modelos computacionales de redes neuronales comparándolos con otros métodos de inteligencia artificial.

- a) Se han evaluado los modelos neuronales para elegir el más adecuado para cada clase de problema.
- b) Se han aplicado técnicas de aprendizaje profundo (deep learning) para entrenar redes de neuronas.
- c) Se han comparado las redes de neuronas artificiales con otros métodos de inteligencia artificial.
- d) Se ha reconocido una red de neuronas entrenada a partir de un conjunto de datos.

RA6. Valora la calidad de los resultados obtenidos en la práctica con sistemas de aprendizaje automático integrando principios fundamentales de la computación.

- a) Se ha valorado la conveniencia de los algoritmos propuestos para dar solución a los problemas planteados.
- b) Se ha evaluado la aplicación práctica de los principios y técnicas básicas de los sistemas inteligentes.
- c) Se han integrado los principios fundamentales de la computación en la práctica para seleccionar, valorar y crear nuevos desarrollos tecnológicos.

d) Se han desarrollado sistemas y aplicaciones informáticas que utilizan técnicas de los sistemas inteligentes.

e) Se han desarrollado técnicas de aprendizaje computacional dedicadas a la extracción automática de información a partir de grandes volúmenes de datos.

6.2 Instrumentos y procedimientos de evaluación

La evaluación del alumno se realizará considerando los resultados de la evaluación continua, entendiendo en ello la recogida de calificaciones de las distintas actividades realizadas durante el curso. Concretamente, por cada una de las unidades didácticas citadas anteriormente habrá por lo menos una actividad evaluable. Si se diera el caso de que una unidad no tuviera actividad, su peso sobre la nota recaerá en el examen de la evaluación a la que corresponde. Además, habrá un examen (teórico y/o práctico) por cada una de las evaluaciones.

Los alumnos tienen dos formas de obtener calificación en el módulo:

- A lo largo del curso, se evaluará de forma continua, asignando a cada instrumento de evaluación un porcentaje para la calificación final.
- Recuperación. Se realizarán recuperaciones en las evaluaciones ordinarias (primera y segunda) para aquellos alumnos que no han superado el curso o que han perdido el derecho de evaluación continua.

6.3 Criterios de calificación

La calificación del alumno se realizará considerando los resultados de la evaluación continua en las diferentes actividades de evaluación realizadas como exámenes, ejercicios, prácticas o proyectos.

Cada unidad tendrá el siguiente peso respecto a la nota final:

Unidad 1	10 %
Unidad 2	20 %
Unidad 3	20%
Unidad 4	20 %

	Curso Especialización en Inteligencia Artificial y Big Data
	MÓDULO SISTEMAS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Unidad 5	20%
Unidad 6	10%

Si alguna de las unidades didácticas no se ha impartido durante el curso por falta de tiempo, se repartirá su porcentaje asignado al resto de unidades didácticas de forma proporcional.

Respecto al peso de los instrumentos de evaluación por unidad, será el siguiente:

Exámenes de unidad	70 %
Pruebas prácticas de unidades (que podrán ser presenciales)	30 %

En caso de que no se realice ninguna prueba presencial o ninguna práctica para una unidad en concreto, el examen de unidad valdrá el 100% de la unidad.

Si en una unidad didáctica hay más de una práctica se realizará la media aritmética entre todas las prácticas realizadas en cada unidad.

Otros aspectos que considerar sobre las prácticas son:

- Las prácticas entregadas fuera de plazo se calificarán con un 0.
- Aquellos proyectos, trabajos, prácticas o ejercicios de diferentes alumnos en los que haya una manifiesta similitud entre ellos o con otros de años anteriores o de Internet serán calificados con un 0.
- Podrá requerirse la exposición oral de las prácticas por parte de los alumnos.

La **calificación final del módulo**, por tanto, se realizará calculando la calificación de cada unidad y, una vez obtenida, la media ponderada de las unidades con sus correspondientes pesos.

Para obtener la calificación de cada evaluación se realizará la media ponderada de los resultados obtenidos en cada uno de los apartados realizados hasta el momento de la evaluación. La nota de evaluación resultará del truncamiento de esta media ponderada, pero se guardará la nota con 2 decimales para el cálculo de la calificación final ordinaria del módulo, que será redondeada.

De acuerdo con la normativa vigente la calificación del módulo profesional es numérica entre 1 y 10, sin decimales. Se considerarán positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco puntos y negativas las restantes.

Serán calificados con un 0 aquellos exámenes y/o pruebas en los que se detecte que ha habido copia entre diferentes compañeros y/o se hayan utilizado medios no autorizados por el profesor.

6.4 Criterios de recuperación

El profesor debe facilitar el éxito de sus alumnos, por lo que deben establecerse unos criterios para permitir la recuperación de las partes no superadas. Al ser la evaluación individualizada, las actividades de recuperación podrán variar en función del alumno y de los conocimientos y capacidades que sean objeto de recuperación.

Los procedimientos de recuperación son detección de las carencias del alumno, realización de tareas específicas que refuercen la carencia detectada y reevaluación de los conocimientos y/o capacidades no superadas.

La reevaluación de los conocimientos y/o capacidades no superadas se realizará en las **evaluaciones ordinarias** (primera y segunda), que se llevarán a cabo en el mes de marzo y de junio respectivamente y serán realizadas por:

- **Alumnos que no hayan superado la materia a lo largo del curso.**

Los alumnos realizarán un examen de los contenidos no superados del curso. La nota final del módulo se calculará con los porcentajes establecidos en los criterios de calificación teniendo en cuenta la nota de recuperación. En este supuesto, el examen de la unidad a recuperar contará el 100% de la unidad sin tener en cuenta prácticas.

- **Alumnos que han perdido el derecho a evaluación continua.** Se llevará a cabo la evaluación de toda la materia impartida en la asignatura en un examen una vez acabada la docencia. En este tipo de evaluación, la nota de los exámenes corresponderá con la calificación obtenida en el examen final. Este examen podrá tener contenidos de las prácticas realizadas durante el curso.

CALIFICACIÓN	1. ^a ORDINARIA	2. ^a ORDINARIA
Examen	100%	100%

6.5 Actividades de refuerzo o recuperación

El examen final ordinario valorará los conocimientos del alumnado, sin embargo, se facilitará un conjunto de tareas al alumnado para la preparación de los mismos en caso de haber suspendido el módulo.

Estas tareas no serán evaluadas ni obligatorias, pero servirán para indicar al alumnado los contenidos que se abordarán en estos exámenes finales.

6.6 Recuperación de módulos pendientes

Para la recuperación de módulos pendientes se realizará un plan de recuperación específico para los alumnos con las actividades y prácticas que el profesor considere necesario con el fin de que pueda aprobar un examen teórico-práctico con el contenido del módulo en la que debe alcanzarse un mínimo de 5 para aprobar.

7. ATENCIÓN AL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO

Esta etapa educativa debe atender las necesidades educativas de los alumnos y alumnas, tanto de los que requieren un refuerzo porque presentan ciertas dificultades en el aprendizaje como de aquellos cuyo nivel esté por encima del habitual.

Escalonar el acceso al conocimiento y graduar los aprendizajes constituye un medio para lograr responder a la diversidad del alumnado, de manera que se puedan valorar progresos parciales. Representa también un factor importante el hecho de que los alumnos y alumnas sepan qué es lo que se espera de ellos.

De los objetivos generales del módulo, se tendrá en cuenta que, la adquisición de las capacidades presentará diversos grados, en función de esta diversidad del alumnado.

Por último, será el profesor o profesora el que adopte la decisión de que objetivos, contenidos, metodología, actividades, instrumentos y criterios de evaluación adaptará según las características del alumnado de los grupos que imparta. Se podrá contemplar de la siguiente forma:

Desarrollando cuestiones de diagnóstico previo, al inicio de cada unidad didáctica, para detectar el nivel de conocimientos y de motivación del alumnado que permita valorar al profesor el punto de partida y las estrategias que se van a seguir. Conocer el nivel del que partimos nos permitirá saber qué alumnos y alumnas requieren unos conocimientos previos antes de comenzar la unidad, de modo que puedan abarcarla sin dificultades.

Incluyendo actividades de diferente grado de dificultad, bien sean de contenidos mínimos, de ampliación o de refuerzo o profundización, permitiendo que el profesor seleccione las más oportunas atendiendo a las capacidades y al interés de los alumnos y alumnas.

8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se fomentará entre el alumnado la labor de investigación personal sobre los diferentes temas tratados a lo largo del curso y la realización de actividades complementarias que permitan conocer casos reales de implantación de los diversos aspectos abordados en el módulo.

Además, se propondrán visitas a exposiciones, organismos o empresas del entorno en los que los alumnos puedan observar en la práctica los aspectos teóricos vistos. En todo caso, estas visitas dependerán de las posibilidades que se vayan descubriendo en el entorno y de cómo se vaya desarrollando el módulo a lo largo del curso.

9. NECESIDADES Y PROPUESTAS DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

Las necesidades de formación del profesorado, en este curso pasan por realizar cursos de actualización sobre nuevas tecnologías relacionadas con la Inteligencia Artificial y los contenidos del módulo.

10. BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Sistemas de aprendizaje automático
 - Carlos Rodríguez Muiños
 - Fernando Sánchez Lasheras
 - Luis Alfonzo Menéndez García
 - Editorial: Marcombo
- Stanford CS229: Machine Learning Full Course taught by Andrew Ng
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLoROMvodv4rMiGQp3WXShtMGgzqpVfbU>