

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Aprendizaje por Refuerzo

**Descripción:**

El objetivo de la asignatura es presentar y desarrollar los conceptos y algoritmos principales relacionados con el Aprendizaje por Refuerzo.

Para ello, el contenido se impartirá de forma escalonada para que el estudiante vaya afianzando el conocimiento de manera paulatina. Se comenzará con una introducción a la temática y, seguidamente, se estudiarán los conceptos teóricos más importantes. El resto de la asignatura se centrará en trabajar con los grupos de algoritmos más destacados para entender sus características principales y cuándo aplicarlos.

Además, se realizarán sesiones prácticas con las herramientas y tecnologías que se usan hoy en día para desarrollar este tipo de soluciones. Estas herramientas estarán basadas en el lenguaje de programación Python.

**Carácter:** Obligatoria

**Créditos ECTS:** 6

**Contextualización:** El aprendizaje por refuerzo es una de las ramas principales dentro del aprendizaje automático (*machine learning*). En los últimos años, este enfoque ha obtenido mucha atención por los hitos que ha conseguido y por su peculiar forma de abordar problemas de inteligencia artificial. A diferencia de otras soluciones, en el aprendizaje por refuerzo no se usa un conjunto de datos histórico, sino que el aprendizaje se produce mediante la ejecución de simulaciones para llegar a una solución a base de “prueba y error”. Esta aproximación permite abordar problemas muy complejos dentro de la inteligencia artificial.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

- Introducción al aprendizaje por refuerzo: Conceptos y terminología, Clasificación de algoritmos, Estado del arte, Contexto y líneas futuras.
- Algoritmos *model based*: *Alphago*, *Chess*, *Backgammon*.
- Algoritmos *model free*: *Deep Q-Networks* y *Policy Gradients*.
- Algoritmos avanzados: Métodos *Actor Critic* (A2C y A3C), Algoritmos de funciones de recompensa dispersas (*Hindsight Experience Replay*), Algoritmo de múltiples actualizaciones del gradiente por muestra (*Proximal Policy Optimization*).
- Aprendizaje por refuerzo aplicado a entornos de robótica y conducción autónoma.

**Competencias Específicas:**

⇒ CE1. Conocer los fundamentos de la ingeniería de datos (modelado, ingesta, almacenamiento, procesado, análisis y visualización), las técnicas de rastreo, procesamiento, indexación y recuperación de información.

- ⇒ CE2. Conocer y familiarizarse con el uso de las librerías y herramientas más comunes en la industria.
- ⇒ CE5. Dominar técnicas avanzadas en el ámbito del aprendizaje automático y optimización.
- ⇒ CE7. Desarrollar y aplicar algoritmos de aprendizaje automático en distintas tareas de procesamiento natural del lenguaje y visión por computador.
- ⇒ CE8. Capacidad para aplicar metodologías de diseño, implementación y testeo de frameworks de aprendizaje.
- ⇒ CE9. Evaluar de manera equitativa diferentes soluciones basadas en inteligencia artificial y elección de la más efectiva en base a ciertos criterios.
- ⇒ CE10. Interpretar los resultados de evaluación obtenidos de cualquier modelo predictivo o algoritmo basado en inteligencia artificial.
- ⇒ CE11. Consideración del rol de la inteligencia artificial en el mundo actual.
- ⇒ CE12. Desarrollar y aplicar técnicas de Inteligencia artificial para la resolución de problemas en el mundo laboral.
- ⇒ CE15. Capacidad para seguir los avances tecnológicos en el área de la inteligencia artificial.

**Actividades Formativas:**

<b>Actividad Formativa</b>	<b>Horas</b>	<b>Presencialidad</b>
Clases expositivas	40	0%
Clases prácticas sobre laboratorio informático. Estudio de casos, resolución de problemas y diseño de proyectos	30	0%
Tutorías online	10	30%
Trabajo autónomo	70	0%

**Metodologías docentes:**

- Lección magistral
- Estudio de casos
- Resolución de problemas
- Simulaciones
- Laboratorio Informático Virtual
- Seguimiento

**Sistema de Evaluación:**

<b>Sistemas de evaluación</b>	<b>Ponderación mínima</b>	<b>Ponderación máxima</b>
Evaluación de portfolio. Informe sobre resolución de problemas o estudio de casos	20%	30%
Evaluación del portfolio. Informe sobre diseño de proyectos	10%	30%
Participación en grupos de debate	0%	10%
Evaluación de la prueba	40%	60%

**Bibliografía:**

*Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. 2018. Reinforcement Learning: An Introduction. A Bradford Book, Cambridge, MA, USA.*

*Achiam, Joshua. 2018. Spinning Up in Deep Reinforcement Learning. Online resource, OpenAI*