

Nombre de la asignatura: **INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Línea de Trabajo: **Inteligencia Artificial**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC	TIS	TPS	Horas Totales	Créditos
48	40	80	168	6

DOC: Docencia; **TIS:** Trabajo independiente significativo; **TPS:** Trabajo profesional supervisado

1. Historial de la asignatura

Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificaciones)
27/Enero/2025	Dr. Jesús Carlos Carmona Frausto	Versión inicial, incluyendo el uso de la IA

2. Pre-requisitos y Correquisitos

Tener conocimientos de:

- Análisis y diseño de algoritmos
- Conocer algún lenguaje de programación

3. Objetivo de la asignatura

Aplicar las técnicas básicas de Inteligencia Artificial requeridas para el desarrollo de sistemas inteligentes. Conocer los diferentes tipos de aprendizaje de Inteligencia Artificial y la lógica en la cual están basados.

4. Aportación al perfil del graduado

Esta asignatura permitirá sentar las bases para el desarrollo de Sistemas Inteligentes robustos que contribuyan en resolver tareas específicas especialmente donde se utilicen técnicas de inteligencia artificial tales como: agrupaciones, predicciones y clasificaciones en las muchas áreas de estudio en las que son requeridas.

5. Contenido temático

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Inteligencia Artificial	1.1 Introducción 1.2 Las Dos Escuelas de Pensamiento 1.2.1 Inducción y Deducción: Una Visión Histórica 1.3 Inteligencia Artificial General 1.3.1 La Prueba de Turing 1.4 El Concepto de Agente 1.4.1 Tipos de Entornos 1.5 Razonamiento Deductivo en Inteligencia Artificial 1.5.1 Ejemplos de Razonamiento Deductivo en Inteligencia Artificial 1.5.2 Métodos Clásicos para el Razonamiento Deductivo 1.5.3 Fortalezas y Limitaciones del Razonamiento Deductivo 1.6 Aprendizaje Inductivo en Inteligencia Artificial 1.6.1 Tipos de Aprendizaje 1.6.2 Tareas de Aprendizaje No Supervisado y Supervisado

2	Búsqueda de Espacio de Estados	<p>2.1 Introducción</p> <p>2.1.1 Espacio de estados como un gráfico</p> <p>2.2 Algoritmos de búsqueda no informada</p> <p>2.2.1 Estudio de caso: Problema del rompecabezas de ocho piezas</p> <p>2.2.2 Estudio de caso: Búsqueda en laberinto en línea</p> <p>2.2.3 Mejora de la eficiencia con búsqueda bidireccional</p> <p>2.3 Búsqueda informada: Búsqueda primero el mejor</p> <p>2.3.1 Búsqueda primero el mejor codiciosa</p> <p>2.3.2 Búsqueda A*</p> <p>2.4 Búsqueda local con funciones de pérdida específicas del estado</p> <p>2.4.1 Ascenso de Colinas</p> <p>2.4.2 Búsqueda Tabú</p> <p>2.4.3 Recocido Simulado</p> <p>2.5 Algoritmos Genéticos</p> <p>2.6 El Problema de Satisfacción de Restricciones</p> <p>2.6.1 Problema del Viajante como Satisfacción de Restricciones</p> <p>2.6.2 Coloreado de Grafos como Satisfacción de Restricciones</p> <p>2.6.3 Sudoku como Satisfacción de Restricciones</p> <p>2.6.4 Algoritmos de Búsqueda para Satisfacción de Restricciones</p> <p>2.6.5 Aprovechamiento de Valores de Pérdida Específicos del Estado</p>
3	Búsqueda Multi-agente	<p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Búsqueda No Informada: Árboles de Búsqueda AND-OR</p> <p>3.2.1 Manejo de Más de Dos Agentes</p> <p>3.2.2 Manejo de Entornos No Deterministas</p> <p>3.3 Árboles de Búsqueda Informada con Funciones de Pérdida Específicas del Estado</p> <p>3.3.1 Variaciones Heurísticas</p> <p>3.3.2 Adaptación a Entornos Adversarios</p> <p>3.3.3 Pre-almacenamiento de Subárboles</p> <p>3.3.4 Desafíos en el Diseño de Funciones de Evaluación</p> <p>3.3.5 Debilidades de los Árboles Minimax</p> <p>3.4 Poda Alfa-Beta</p> <p>3.4.1 Importancia del Orden de Evaluación de Ramas</p>
4	Lógica Proposicional	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Lógica Proposicional: Conceptos Básicos</p> <p>4.2.1 Tablas de Verdad</p> <p>4.3 Leyes de la Lógica Proposicional</p> <p>4.3.1 Propiedades Útiles de la Implicación y la Equivalencia</p> <p>4.3.2 Tautologías y Satisfactibilidad</p> <p>4.3.3 Cláusulas y Formas Canónicas</p>

5	Lógica de Primer Orden	5.1 Introducción 5.2 Conceptos Básicos de la Lógica de Primer Orden 5.2.1 El Uso de los Cuantificadores 5.2.2 Funciones en la Lógica de Primer Orden 5.2.3 Cómo la Lógica de Primer Orden se Construye sobre la Lógica Proposicional 5.2.4 Cuestiones de Estandarización y Extensión del Alcance 5.2.5 Interacción de la Negación con los Cuantificadores 5.2.6 Sustitución y Skolemización 5.2.7 Por qué la Lógica de Primer Orden es más Expresiva 5.3 Población de una Base de Conocimientos 5.4 Ejemplo de un Sistema Experto con Lógica de Primer Orden 5.5 Procedimientos de Inferencia Sistemática 5.5.1 El Método de Prueba por Contradicción 5.5.2 Encadenamiento Hacia Adelante
6	Aprendizaje Maquina: Introducción	6.1 Introducción 6.2 Aprendizaje Supervisado 6.3 Aprendizaje no Supervisado 6.4 Aprendizaje por reforzamiento
7	Redes Neuronales	7.1 Introducción 7.2 Una Introducción a los Grafos Computacionales 7.2.1 Redes Neuronales como Grafos Computacionales Dirigidos 7.2.2 Función de Activación Softmax 7.2.3 Funciones de Pérdida Comunes 7.2.4 Cómo la No Linealidad Aumenta el Poder Expresivo 7.3 Optimización en Grafos A cíclicos Dirigidos 7.3.1 El Desafío de los Grafos Computacionales y El Marco General para el Cálculo del Gradiente 7.3.2 Cálculo de Derivadas Nodo a Nodo Usando Fuerza Bruta y Programación Dinámica para el Cálculo de Derivadas Nodo a Nodo 7.3.3 Conversión de Derivadas Nodo a Nodo en Derivadas de Pérdida a Peso y Grafos Computacionales con Variables Vectoriales 7.4 Aplicación: Retro propagación en Redes Neuronales 7.4.1 Derivadas de Funciones de Activación Comunes 7.4.2 El Caso Especial de Softmax 7.4.3 Retro propagación Centrada en Vectores 7.4.4 Ejemplo de Retro propagación Centrada en Vectores
8	Aprendizaje Supervisado	8.1 Introducción 8.2 Regresión Lineal 8.2.1 Descenso de Gradiente Estocástico 8.2.2 Solución Basada en Matrices 8.2.3 Uso del Sesgo 8.2.4 ¿Por Qué es Importante la Regularización? 8.3 Clasificación de Mínimos Cuadrados 8.3.1 Problemas con la Clasificación de Mínimos Cuadrados 8.4 La Máquina de Soporte Vectorial

		8.4.1 Descenso de Gradiente Estocástico en Mini-Lotes 8.5 Regresión Logística 8.5.1 Cálculo de Gradientes 8.5.2 Comparación entre SVM y Regresión Logística 8.5.3 Regresión Logística como un Clasificador Probabilístico 8.6 Configuración Multiclase 8.6.1 Votación Uno-Contra-Todos y Uno-Contra-Uno 8.6.2 Regresión Logística Multinomial 8.7 El Modelo de Bayes Ingenuo 8.8 Clasificador de Vecino Más Cercano
9	Aprendizaje No Supervisado	9.1 Introducción 9.2 Reducción de Dimensionalidad y Factorización de Matrices 9.2.1 Factorización de Matriz Simétrica 9.2.2 Descomposición en Valores Singulares 9.2.3 Factorización de Matriz No Negativa 9.2.4 Reducción de Dimensionalidad con Redes Neuronales 9.3 Agrupamiento (Clustering) 9.3.1 Algoritmos Basados en Representantes 9.3.2 Métodos Aglomerativos de Abajo Hacia Arriba 9.3.3 Métodos Divisivos de Arriba Hacia Abajo 9.3.4 Algoritmos Basados en Modelos Probabilísticos 9.3.5 Mapa Auto organizado de Kohonen 9.3.6 Agrupamiento Espectral 9.4 Por Qué el Aprendizaje No Supervisado es Importante 9.4.1 Ingeniería de Características para el Aprendizaje Automático 9.4.2 Redes de Funciones de Base Radial para la Ingeniería de Características 9.4.3 Aprendizaje Semisupervisado
10	Integración del Razonamiento y el Aprendizaje	10.1 Introducción 10.2 La Compensación entre Sesgo y Varianza 10.2.1 Visión Formal 10.3 Un Ensamble Deductivo-Inductivo Genérico 10.3.1 Métodos de Ensamble Inductivo 10.4 Aprendizaje por Transferencia 10.4.1 Datos de Imágenes 10.4.2 Datos de Texto 10.4.3 Aprendizaje por Transferencia entre Dominios 10.5 Aprendizaje Automático de por Vida 10.5.1 Un Ejemplo Instructivo de Aprendizaje de por Vida 10.6 Inteligencia Artificial Neuro-Simbólica 10.6.1 Respuesta a Preguntas sobre Imágenes

6. Metodología de desarrollo del curso

Iniciar con una exposición de conceptos fundamentales, incluyendo la historia y aplicaciones de la IA. Posteriormente, se abordarán técnicas de búsqueda, representación del conocimiento y razonamiento lógico mediante ejercicios y simulaciones. El aprendizaje automático será introducido a través de ejemplos prácticos, utilizando herramientas como Python y bibliotecas especializadas. Se empleará una metodología basada en aprendizaje activo, con proyectos colaborativos, estudios de caso y la implementación de algoritmos en entornos reales. La

evaluación se realizará mediante pruebas teóricas, análisis de artículos científicos y el desarrollo de un proyecto final integrador.

7. Sugerencias de evaluación

Se recomienda la siguiente ponderación:

Exámenes teóricos (uno parcial y uno final)	30%
Tareas y ejercicios prácticos (algoritmos, análisis de lecturas)	20%
Proyecto final (sistema basado en IA)	25%
Participación en clase (discusiones, debates, presentaciones)	10%
Estudio de casos (análisis de artículos y aplicaciones reales de IA)	10%
Asistencia y compromiso	5%

8. Bibliografía y software de Apoyo

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.
- Poole, D., & Mackworth, A. (2017). *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents* (2nd ed.). Cambridge University Press.

9. Actividades propuestas

Unidad	Actividades
1	Debate en clase sobre el impacto de la IA en la sociedad, con equipos a favor y en contra.
2	Implementar en Python un algoritmo de búsqueda (profundidad o amplitud) para resolver un laberinto o el problema de los ocho números.
3	Simulación de un juego de estrategia donde los estudiantes diseñan agentes con distintas estrategias de búsqueda.
4	Crear un sistema experto básico usando reglas en lógica proposicional para diagnosticar fallas en un sistema eléctrico simple.
5	Formular problemas del mundo real con lógica de primer orden y representarlos en Prolog.
6	Presentación en grupo sobre casos de éxito del aprendizaje automático en la industria con ejemplos concretos.
7	Implementar una red neuronal en Python usando TensorFlow o PyTorch para clasificar imágenes de dígitos escritos a mano (MNIST).
8	Comparación de distintos algoritmos de clasificación supervisada (SVM, árboles de decisión, k-NN) en un conjunto de datos real.
9	Aplicar algoritmos de clustering (k-means, DBSCAN) a un conjunto de datos no etiquetado y analizar patrones encontrados.
10	Implementar un sistema que combine reglas lógicas con aprendizaje automático, como un chatbot que mejora sus respuestas con aprendizaje.

10. Nombre y Firma del Catedrático Responsable



Dr. Jesus Carlos Carmona Frausto