



TICS315: *INTELIGENCIA ARTIFICIAL*

PROGRAMA DE CURSO

1. Información general del curso

CODIGO	TICS315
ASIGNATURA	Inteligencia Artificial
CREDITOS	3
REQUISITOS	Conocimientos de programación de computadores
FACULTAD DE ORIGEN - Sede	Facultad de Ingeniería y Ciencias, Campus Peñalolén
DISTRIBUCIÓN HORARIA	3,5 hrs. clases/semana 6 hrs. trabajo en tiempo propio/semana
PROFESOR	NN
AYUDANTES	NN

2. Descripción del curso

El mundo ha sido testigo de grandes avances tecnológicos que han logrado llegar a lo más cotidiano de nuestras vidas. Varios de dichos avances han logrado resolver problemas que hasta ahora habían sido muy complejos para ser humano, y que se encuentran disponibles comercialmente en el mundo en aplicaciones de negocio, industriales, financieras, hogar, transporte, científicas, etc., bajo el paradigma de *Inteligencia Artificial*. Casos emblemáticos recientes incluyen la tecnología *Watson* de IBM (computación cognitiva), vehículos no tripulados de *Google*, reconocimiento de caras en *Facebook*, planificación automática de faenas mineras, diagnóstico de enfermedades, traducción automática de Google, robótica inteligente, planificación automática de cadenas de suministros, detección de fraudes de tarjetas de crédito, etc.

Todo lo anterior tiene un elemento en común: corresponde a un tipo de problemas (denominado formalmente “problemas NP-Complejos”) que no puede ser resueltos por tecnologías de información convencionales debido a varias dificultades: no existen criterios claros para resolverlos (o estos son muy dinámicos), la experiencia humana para resolverlos es muy imprecisa, las soluciones son muy ineficientes con métodos computacionales convencionales, se requiere adquirir y/o representar mucho conocimiento humano, etc.

Un enfoque emergente de solución a este tipo de problemas, estudia y diseña modelos y técnicas computacionales que utilicen experiencia humana y reproduzcan sus procesos cognitivos, usualmente catalogados como "inteligentes", con el fin de resolver eficiente y eficazmente problemas complejos en ambientes altamente dinámicos e intensivo en el uso de conocimiento. Este tipo de enfoque moderno a la solución de problemas complejos se conoce como *Inteligencia Artificial* (IA).

El área de la IA ha llegado a ser extremadamente importante no sólo en la industria y negocios, sino que transversalmente en muchos sectores productivos. Dada la importancia y relevancia de la IA en el mundo productivo, este curso proporciona una visión introductoria a las diferentes teorías, métodos, modelos y paradigmas de IA, y ofrece un marco de trabajo formal para entender las implicancias, aplicaciones, y paradigmas que permitan abordar problemas complejos.

3. Relevancia del curso para la formación del alumno

Un paradigma emergente de solución de problemas complejos en la industria, involucra la aplicación de modelos y técnicas computacionales que utilicen experiencia humana y reproduzcan sus procesos cognitivos que habitualmente son catalogados como "inteligentes" en su forma de resolver eficiente y eficazmente situaciones complejas en ambientes altamente dinámicos e incluso con información incompleta. Este tipo de enfoque conocido como IA, tiene un impacto directo en el desarrollo de tecnologías aplicadas prácticamente a todos los sectores productivos por lo que conocer sus principios, potencialidades e implicancias es clave para profesionales que deben tomar decisiones estratégicas en Ingeniería, Negocios, Ciencias Sociales, Psicología.

4. Objetivo General

Entender los conceptos básicos de las diferentes técnicas y modelos de *Inteligencia Artificial*, de forma de resolver problemas complejos, donde los paradigmas tradicionales de computación no son adecuados.

5. Objetivos específicos

Al término del curso el estudiante podrá:

- Explicar los conceptos y paradigmas básicos de la Inteligencia Artificial (IA) simbólica y conexionista.
- Describir y aplicar métodos de IA para la resolución de problemas.
- Decidir entre los mejores métodos y/o técnicas para solucionar un problema en particular
- Combinar elementos de diferentes enfoques de la IA para resolver problemas nuevos.
- Distinguir y utilizar técnicas de representación, y manipulación de conocimiento.
- Entender los algoritmos fundamentales de búsqueda, aprendizaje y razonamiento para toma de decisiones bajo incertidumbre.

6. Carga Académica

Carga Académica semestral del Alumno

ACTIVIDAD	HORAS REQUERIDAS
Sesiones Presenciales	30
Proyecto	40
Preparación Pruebas	15
Preparación Examen	15
TOTAL HORAS	100

Carga Académica semanal del Alumno

ACTIVIDAD	HORAS REQUERIDAS
Asistencia a clases	2
Trabajo autónomo	5
TOTAL HORAS	7

7. Contenidos del curso

El curso se encuentra dividido en los siguientes 8 temas:

1. **Introducción a la Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes (INTRO):** historia, conceptos, evolución, problemas, controversias, implicaciones, aplicaciones, modelos simbólicos y modelos conexionistas, el futuro.
2. **Ciencias Cognitivas (COGSCI):** introducción, instrumentos, métodos y modelos cognitivos, escuelas de pensamiento, razonamiento y conocimiento, tests de “inteligencia”.
3. **Búsqueda y Resolución de Problemas (SEARCH):** conceptos, problemas, búsqueda en espacios de estados, métodos de búsqueda forward y backward chaining, métodos de búsqueda no informada, búsqueda heurística, juegos, búsqueda con restricciones.
4. **Planificación Automática (PLAN):** programación automática, problemas de la planificación, paradigmas, planificación lineal, anomalía de Sussman, Problema del Frame, Planificación de orden parcial (POP).
5. **Representación de Conocimiento (KR):** esquemas formales, lógica y cálculo de predicados, sistemas de representación e inferencia, redes semánticas y frames, programación lógica inductiva (ILP), razonamiento bajo incertidumbre, aplicaciones.
6. **Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP):** conceptos de procesamiento de lenguaje natural (NLP), representación de conocimiento lingüístico, problemas y

ambigüedad, modelos y técnicas simbólicas/empíricas/neuronales, etapas de procesamiento (léxico, sintáctico, semántico, discurso), modelos de Word embeddings para NLP, aplicaciones.

7. **Aprendizaje Automático (ML):** conceptos y teoría de aprendizaje (PAC), fundamentos matemáticos y biológicos, principios y modelos, aprendizaje simbólico versus conexionista, aprendizaje Bayesiano y redes bayesianas, aprendizaje inductivo (ILP), Support Vector Machines (SVM), Hidden Markov Models (HMM), Artificial Neural Networks (ANN), Aprendizaje Profundo (Deep Learning), aprendizaje evolutivo (ej. Algoritmos Genéticos, Programación Genética).
8. **Sistemas Multi-Agente (MAS):** conceptos y teoría de agencia, agentes autónomos, sociedades de agentes, razonamiento en sistemas multi-agente (MAS), modelamiento de agentes, teorías de negociación y protocolos, arquitecturas simbólicas y conexionistas, aprendizaje por reforzamiento en agentes autónomos.

8. Metodología

El curso contará con sesiones de cátedra en auditorio donde el profesor introducirá los fundamentos y conceptos de la semana y con sesiones de ejercicios y/o prácticas a cargo del ayudante. Además, se considerará tareas prácticas que aborden problemas de IA asociado a cada uno de los temas vistos.

9. Evaluación

El curso se evaluará en base a 2 pruebas (C), un proyecto semestral que agrupa varias sub-tareas y que incluye una parte escrita (40%) y práctica (60%) (P), y un examen final (NE), ponderados de la siguiente forma:

$$\text{Nota Presentación Examen (NPE)} = 0.60 \cdot C + 0.40 \cdot P$$

$$\text{Nota Final (NF)} = \text{NPE} \cdot 0.7 + \text{NE} \cdot 0.3$$

10. Bibliografía Básica

La bibliografía para el curso se compone del siguiente material básico:

- *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. S. Russel, P. Norvig. Prentice Hall, 3rd Edition, 2020.
- *Artificial Intelligence*. Rob Callan, Palgrave Macmillan, 2003.
- *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms*. Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David. Cambridge University Press, 1st Edition, 2014.