

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA									
INTELIGENCIA ARTIFICIAL									
DEPARTAMENTO		Ciencias de la Computación, Informática y Sistemas de Representación							
PLAN DE ESTUDIOS		CARÁCTER				DICTADO			
2015		X	Obligatoria		Optativa		Anual	X	Cuatrimstral
AÑO	MÓDULO	RÉGIMEN				CUATRIMESTRE DE CURSADO			
5	9		Teórica	X	Teórica-Práctica	X	Primero		Segundo
CARGA HORARIA TOTAL			75		CANTIDAD DE SEMANAS			15	

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA	Carga horaria
Bloques	Presencial
Ciencias Básicas de la Ingeniería	0
Tecnologías Básicas	0
Tecnologías Aplicadas	75
Ciencias y Tecnologías Complementarias	0
TOTAL	75

CARGA HORARIA DESTINADA A LAS ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA	Carga horaria
	Presencial
Instancias supervisadas de Formación Práctica	45
Proyecto Integrador	0
Práctica Profesional Supervisada	0
TOTAL	45

CARGA HORARIA SEMANAL	Presencial
Teoría	2
Formación Práctica	3
TOTAL	5



1. Fundamentación.

De acuerdo con el plan de estudio de la Ingeniería en Mecatrónica aprobado por Resolución Ministerial 835/21, el cursado de la cátedra *Inteligencia Artificial* es de régimen cuatrimestral y está estipulado para el primer cuatrimestre del quinto año. Para su cursado es requisito tener regularizadas las asignaturas *Sistemas de Control*, *Sistemas Mecatrónicos* y *Microcontroladores*, y aprobada *Instalaciones Eléctricas Industriales* (de 4to año). La inserción de la misma se explicará a través de las relaciones más importantes que tienen sus contenidos mínimos con otras materias de la carrera.

Relación “Inteligencia Artificial (IA)” - “Matemática I” y “Complementos de Matemática” (1er año)

En “Matemática I” y “Complementos de Matemática” se estudia los fundamentos de la lógica proposicional, que serán retomados por IA para explicar las nociones de Agentes Lógicos. Además, en estas materias se muestra en forma recurrente modelos matemáticos que ayudarán al alumno de IA a comprender más la semántica y sintaxis de los medios para representar conocimiento.

Relación “Inteligencia Artificial (IA)” - “Computación I” (1er Año)

En “Computación I” se aprenden las técnicas básicas de programación y diseño de algoritmo, técnicas que se usarán en IA para describir diferentes algoritmos, como los de búsqueda.

Relación “Inteligencia Artificial (IA)” - “Computación II” (2do Año)

En IA se explica los espacios de búsqueda como estructuras de tipo árbol o grafo y los mecanismos de búsqueda en esos espacios. En ED se estudian específicamente estos patrones de organización de datos y los algoritmos de recorrido, realizando un estudio comparativo en cuanto a su eficiencia e insumo de recursos.

Relación “Inteligencia Artificial (IA)” - “Robótica I” (4to Año)

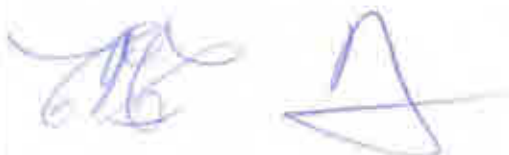
En “Robótica I” se desarrollan conceptos básicos como la definición y clasificación de los robots. Estos conceptos son fundamentales para abarcar la explicación práctica de agente racional y más en detalle de la unidad de Agentes Basados en Conocimiento que se propone en el cronograma.

La asignatura está orientada a que el estudiante pueda desarrollar la capacidad de encontrar soluciones computacionales prácticas a problemas complejos para los cuales no existen algoritmos capaces de encontrar soluciones óptimas, o que, por su costo computacional, en tiempo y/o espacio, su uso no resulta apropiado. Particularmente, que pueda conocer y adquirir habilidades prácticas en los principales paradigmas de Inteligencia Computacional, sus variantes, y aplicarlos en problemas de percepción, planificación y control.

2. Objetivos.

Se espera que los estudiantes puedan:

- 1) Conocer las diferentes concepciones de Inteligencia Artificial.



- 2) Distinguir la diferencia entre inteligencia e inteligencia artificial para un mayor comprensión de la disciplina.
- 3) Conocer y entender los mecanismos de resolución de problemas mediante técnicas de búsqueda para efectuar un diseño y desarrollo de soluciones efectivas y eficientes según las características de la información.
- 4) Comprender los fundamentos de los sistemas de planeamiento para aplicar los conceptos básicos, representaciones y algoritmos para la planificación y control.
- 5) Conocer diferentes técnicas y herramientas de aprendizaje automático y tener criterio para identificar y seleccionar una para cada problema en particular.
- 6) Conocer los principios de los sistemas de control Inteligente para su aplicación a sistemas mecatrónicos.
- 7) Desarrollar en el alumno habilidades para la aplicación de la Inteligencia Artificial a la resolución de problemas de ingeniería.
- 8) Adquirir el vocabulario específico y usarlo con precisión.

3. Competencias y Descriptores.

La asignatura asegura el desarrollo de los contenidos mínimos previstos en el Plan de Estudios, los descriptores de conocimiento y los ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la Resolución CD N° 525/23.

Dicha Resolución del Consejo Directivo dispone, entre otras cuestiones, la contribución de cada asignatura a la matriz de tributación de los descriptores de conocimiento. Asimismo, establece el aporte mínimo que cada asignatura deberá realizar para el desarrollo de las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales previstos en la normativa ministerial correspondiente.

La contribución de esta asignatura a los contenidos mínimos y a los descriptores de conocimiento, puede evidenciarse en los contenidos analíticos detallados en el apartado específico de este Programa Analítico.

En cuanto a las competencias y/o ejes y enunciados multidimensionales y transversales, los mismos se desarrollan en la intensidad prevista en la Resolución CD N° 525/23, siendo abordados de manera integral, articulando la metodología empleada, los contenidos analíticos, las actividades de formación práctica, las formas de evaluación, junto a los demás aspectos intervinientes en el proceso de enseñanza y aprendizaje llevado a cabo por esta asignatura.

Por ello, el presente Programa Analítico se ajusta a la normativa dictada por la unidad académica para dar cumplimiento a la normativa nacional vigente vinculada a la carrera.



4. Contenidos.

4.1. *Contenidos Mínimos.*

Diferentes técnicas de control. Control difuso. Redes. Aplicaciones de dispositivos digitales aplicados al control: FPGA, DSP.

4.2. *Contenidos Analíticos.*

TEMA I: Fundamentos de Inteligencia Artificial y Agentes Inteligentes. Definición de Inteligencia. Atributos de una entidad inteligente. Definición de Inteligencia Artificial. Motivaciones. Meta científica e ingenieril. Inteligencia Computacional. Inteligencia Artificial simbólica y no-simbólica. Enfoques de la Inteligencia Artificial. Comportamiento humano: Enfoque del Test de Turing. Pensar como humano: Enfoque del modelo cognitivo. Pensamiento Racional: Enfoque de las "leyes del pensamiento". Comportamiento Racional: Enfoque del agente racional. Fundamentos de la Inteligencia Artificial. Agentes Inteligentes: introducción y motivaciones.

TEMA II: Programación Lógica. Lógica proposicional y de predicados: sintaxis, semántica y computación. Programación Lógica. Lenguaje de Programación Prolog. Características y elementos de Prolog. Programa Prolog: Significado, Reglas y Terminación. Unificación. Mecanismo de control de Prolog: backtracking. Representación de conocimiento en forma declarativa.

TEMA III: Resolución de Problemas mediante Búsqueda. Resolución de Problemas. Definición de Búsqueda. Algoritmo genérico de Búsqueda Sistematizada. Métodos de Búsqueda Ciega o Búsqueda sin Información. Búsqueda Profundidad a lo Ancho (Breadth-first Search). Búsqueda de Costo Uniforme (Uniform Cost Search). Búsqueda Primero en Profundidad (Depth-first Search). Búsqueda Hacia Atrás (Backtracking Search). Búsqueda de Profundización Iterativa (Iterative Deepening). Búsqueda de Expansión Iterativa (Iterative Broadening). Búsqueda Bi-direccional. Búsqueda Heurística o Búsqueda Informada. Concepto. Motivación. Métodos de Búsqueda Heurística. Primero en profundidad con función heurística. Búsqueda Voraz Primero el Mejor. (Best-First). Búsqueda A*. Admisibilidad de A*.

TEMA IV: Búsqueda Local y Búsqueda entre Adversarios. Exploración y Búsqueda Local. Motivación. Problemas: mínimos locales, mesetas, planicies, crestas. Búsqueda de Ascensión de Colinas (Hill-Climbing). Búsqueda Local Escolástica y de Reinicio Aleatorio. Búsqueda por Temple Simulado (Simulate Annealing). Búsqueda por Haz Local (Beam Search). Algoritmos Genéticos. Búsqueda entre Adversarios. Juegos. Motivación para su estudio en IA. Decisiones óptimas en juegos. Algoritmo Minimax. Poda Alfa-Beta.

TEMA V: Sistemas de Planeamiento. Concepto de Planificación. Problemas en la Planificación clásica (ambientes observables, deterministas, estáticos, monoagentes): acciones relevantes, funciones heurísticas, descomposición del problema. Casos de ejemplos. STRIP. Características. Representación de estados, de metas, de acciones y de resultados/efectos. Esquema de acción. Planificación con Búsqueda en espacios de estados. Búsqueda sobre un espacio de planes: Planes Parcialmente Ordenados. POP. Amenazas. Resolución de amenazas.



TEMA VI: Sistemas con Aprendizaje. Concepto de Aprendizaje. Arquitectura de Aprendizaje. Características del Aprendizaje. Tareas de Aprendizaje. Tipos de Retroalimentación. Aprendizaje Supervisado. Aprendizaje No Supervisado. Aprendizaje por Refuerzo. Caracterizaciones del Aprendizaje. Árboles de Decisión.

TEMA VII: Redes Neuronales. Neurona natural y artificial. Introducción y fundamentos. Modelo de neuronas. Funciones de activación. Características y usos. Redes supervisadas. Características y usos. Perceptrón Multicapa (MLP): introducción, algoritmo de aprendizaje BP (Back Propagation), capacidad de generalización de la red. Redes No Supervisadas: características, aplicaciones. Mapas autoorganizados.

TEMA VIII: Sistemas Difusos. Introducción a la lógica difusa. Conjuntos difusos. Funciones de pertenencia. Variables lingüísticas. Particiones difusas. Medidas difusas. Operaciones difusas. Inferencia difusa. Relación difusa. Control difuso. Componentes de un sistema de control difuso. Fuzzyficador. Máquina de inferencia difusa. Defuzzyficador. Diferentes técnicas de control. Aplicaciones de dispositivos digitales aplicados al control: matriz de puertas lógicas programable en campo o FPGA (del inglés field-programmable gate array), procesador digital de señales o DSP (sigla en inglés de digital signal processor).

5. Metodología de enseñanza y de aprendizaje.

Debido a la complejidad que han tomado las sociedades humanas en los últimos tiempos, se plantea un desafío real para las instituciones educativas superiores en lo referente a cómo educar a los sujetos para que puedan desenvolverse, entender y hacer evolucionar las mismas, desde su lugar como profesionales.

Los educadores para lograr este objetivo, han dejado paulatinamente el enfoque enciclopedista para transmitir conocimientos, en donde el rol del profesor era ser la persona "llena" de experiencias y conocimientos quien transmitía estos conceptos a los educandos considerados como individuos "vacíos". En este contexto, era buen profesor quien más conocimientos transmita y mejor alumno quien más conocimientos adquiera.

La complejidad de la realidad requiere que se realicen análisis compuestos por multiplicidad de elementos y situaciones dinámicas, procesos de abstracción y síntesis para lograr puntos de vistas integradores y esenciales. Para este proceso de comprensión del mundo, se requieren aptitudes para generar conocimiento e integrarlos a los que el individuo ya posee.

Planteado el verdadero desafío de la educación, el de **crear aptitudes intelectuales**, se debe optar por una enseñanza que entienda que su función va más allá de la introducción de conocimientos estructurados y que debe, por lo tanto, abarcar no sólo la formación en determinadas capacidades cognitivas, sino alcanzar el mayor grado de **desarrollo de la persona en todas sus capacidades**. Esta postura requiere que las estrategias de la enseñanza, y el papel del mismo profesor, posean características que posibiliten el desarrollo global e integral del educando.

La formación de diferentes capacidades, enfocadas al conocimiento y a la posibilidad de comprender y transformar la realidad, es a la vez, el motor del desarrollo de la persona.

Es así pues, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe ser **un proceso constructivo**, en donde el alumno descubra paulatinamente sus potencialidades a través del razonamiento, el rol del docente es esencial para incentivar estas búsquedas.

Si pensamos en la Ciencia de la Computación, siendo este el campo en donde se desenvuelve nuestra materia, está de manifiesto la constante y veloz evolución que tiene el área en estos tiempos y la inmensidad de conocimiento que esta maneja. Resulta imposible transmitirlos a los alumnos en forma total y actualizada. Un error sería esclavizar al futuro profesional a una determinada corriente de pensamiento y a sus aplicaciones tecnológicas, sabiendo que en poco tiempo éstas pueden ser absorbidas por otras más nuevas y abarcativas. El desafío en estas nuevas instancias de enseñanza-aprendizaje es **establecer adecuadamente la problemática en cuestión** y delinear las soluciones propuestas por la comunidad científica, de forma tal que el alumno entre en contacto con la esencia del problema y tenga capacidades para entender y extender las soluciones adoptadas contando con sus propios medios de razonamiento.

Para lograr esto, el docente debe ser capaz de percibir que los alumnos captan la esencia del conflicto y determinar cuáles son capaces de plantearse interrogantes, para tener observaciones evaluativas del proceso. En tanto que el alumno debe estar predispuesto a relacionar los conceptos para construir otros y debe tener una actitud crítica hacia ellos para crecer en su desarrollo.

En este contexto, las opciones pedagógicas propuestas en esta planificación, residen en presentar los problemas al alumnado para su comprensión, que los estudiantes asimilen los conceptos asociados como simples soluciones sugeridas por grandes estudiosos del tema, y que comprendan que estas pueden adaptarse, modificarse, evolucionar e incluso nacer otras nuevas. Se espera que esta forma de enseñanza-aprendizaje, no sólo permita que los alumnos adquieran los conocimientos esenciales y actuales de la rama científica, sino que genere en ellos una actitud activa tendiente a estimular el planteo de situaciones complejas de la profesión y de la ciencia, para proponer así soluciones depuradas con acciones críticas.

6. Descripción de las actividades Teóricas y de Formación Práctica.

La metodología propuesta para llevar a cabo este proceso será *inductiva-deductiva*. Se buscará la participación activa del estudiante para la evolución del proceso, a través de planteos de problemática, sugerencia de soluciones y participación colectiva. Puntualmente, se propone que los contenidos en la materia *Inteligencia Artificial* se desarrollen en forma incremental.

Por esta razón, al inicio de cada unidad, es imprescindible realizar ejercicios de reflexión con los alumnos tendientes a contextualizar los conocimientos adquiridos hasta ese momento, su correlación con los contenidos a desarrollar y la vinculación con los objetivos de la cátedra.

La presentación de los conceptos teóricos y explicaciones de los trabajos prácticos se harán por exposiciones con medios audiovisuales y pizarra, así como también se dispondrá de horas adicionales especialmente dedicadas a despejar consultas. Como apoyo al desarrollo de temas teóricos, se propondrán actividades de investigación, estudios exploratorios y resolución de problemas realizados en el marco de los Trabajos Prácticos, con apoyo en bibliografía suministrada por el docente. También se propondrán tareas de discusión en clase y en el foro del campus, en donde el alumno además de contestar sobre interrogantes conceptuales deberá dar conclusiones y opiniones sobre el tema.

En todo momento se buscará una participación activa del alumno a partir de diferentes recursos tecnológicos y pedagógicos. Para ello:



- Debe existir un ambiente de aceptación y respeto mutuo entre profesor y los alumnos.
- Cada uno debe sentirse desafiado y a la vez con confianza suficiente para pedir ayuda.

Se deben planificar y organizar las clases, para hacer más eficiente la tarea del docente y permitir atender al alumno en forma más personalizada.

6.1. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de Formación Práctica.

El ámbito en donde se desarrollarán este tipo de actividades es tanto en el aula donde se desarrollará la Teoría como en la Sala de Máquinas en donde los alumnos ejercitarán los contenidos dados en clase. Es importante resaltar que, en la asignatura los alumnos utilizan dos lenguajes de programación. Por un lado, Prolog para la representación de conocimiento y razonamiento simbólico y, por otro parte, Python para la implementación de modelos basados en Inteligencia Artificial basada en datos.

La metodología propuesta para la cátedra para el uso del campus virtual es la siguiente: habilitar los contenidos en el campus virtual de la cátedra, así como también guías de actividades por unidad que los alumnos deben realizar. La presentación de las unidades didácticas en sí se realizará a través de exposiciones presenciales para permitir al alumnado despejar sus consultas en el momento, así como también disponer de horas adicionales especialmente dedicadas a despejar consultas que no sea menester despejar a través del foro u otra herramienta del campus, o a través de correo electrónico.

Respecto de las actividades, se proponen instancias que permitan reforzar y poner en práctica los contenidos del programa. Las mismas pueden ser implementadas a través del recurso Tarea del campus, donde los alumnos deben completarla con un tiempo predeterminado de entrega.

7. Articulación con otros espacios.

La organización del plan de estudios, atendiendo a los requisitos propios de cada área y asignatura, plantea un esquema de correlatividades definido por la complejidad creciente de los contenidos y su relación con las actividades para las que se capacitan. De esta manera, en cuanto a la integración horizontal de los conocimientos, se plantea que *Inteligencia Artificial* se articule con las otras materias del quinto año, desde una perspectiva de integración y aplicación de conocimientos a partir de analizar y discutir temas y problemas propios de estas materias. Asimismo, dado que es una asignatura de quinto año se plantea una integración vertical complementando los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores: *Sistemas de Control, Sistemas Mecatrónicos y Microcontroladores*.

8. Formas de evaluación.

La asignatura es de régimen cuatrimestral, ubicada en el 5to año, 1er cuatrimestre según Plan de Estudios.

Se desarrollan clases áulicas en los horarios asignados, totalizando cinco (5) horas por semana, en una clase de tres (3) horas y otras de dos (2) horas reloj. Se dispone también del campus virtual de la asignatura que presenta los contenidos en módulos por unidad..



Las clases áulicas están orientadas a desarrollar los contenidos y realizar actividades tipo taller. Se establecen adicionalmente actividades obligatorias a realizar en el campus virtual por fuera del horario de dictado, que por temática y objetivos se corresponden con los temas tratados en el aula.

En cuanto a la metodología de evaluación, el alumno será evaluado en forma continua. Se calificarán cada una de las actividades propuestas; ya sean colaborativas o particulares, virtuales o presenciales (cuestionarios, tareas, trabajos prácticos, evaluaciones de seguimiento, participación en foros y wikis). La escala de calificación será numérica o equivalente conceptual. La actividad no presentada o no realizada se considera reprobada.

En cuanto a los trabajos prácticos obligatorios deberán presentarse en forma individual o en grupos de hasta 2(dos) alumnos según se estipule en su enunciado, a realizarse en horario extra clase. Contendrá preguntas deductivas, ejercicios de razonamiento e implementaciones en los lenguajes PROLOG y Python. La fecha de presentación, el formato, la valoración de los puntos y los puntos mínimos exigidos para aprobar serán estipulados por el cuerpo docente.

9. Condiciones de Regularidad y Promoción.

El régimen de evaluación y acreditación de la asignatura se establece conforme al Reglamento Académico de la Facultad de Ciencias de la Alimentación, Resolución C.D. N° 200/12:

- Capítulo II - DE LOS CUERPOS UNIVERSITARIOS - SECCIÓN B: DE LOS ESTUDIANTES:

- Artículos 12° al 25°.

- Capítulo XI - DEL SISTEMA DE PROMOCIÓN DIRECTA:

- Artículos 84° al 89°.

La asignatura establece un Régimen de Aprobación contemplando las siguientes posibilidades:

- Con requisitos de regularización y examen final.
- Con requisitos de regularización y por promoción directa.

9.1. Condiciones de Regularidad.

Para que un alumno mantenga su carácter de regular en la asignatura debe:

- Cumplir requisitos de asistencias (50% de clases teóricas y 80% de clases prácticas)
- Realizar satisfactoriamente los trabajos prácticos y demás tareas de evaluación de seguimientos encomendadas por el equipo docente.

Trabajos Prácticos

- Los trabajos prácticos sirven para evaluar el seguimiento del alumno.
- Cada TRABAJO PRÁCTICO deberá presentarse en forma individual o en grupos

de hasta 2(dos) alumnos según se estipule en su enunciado.

- Un TRABAJO PRÁCTICO puede ser de entrega a término o de entrega inmediata dentro de la clase; puede ser a libro abierto o libro cerrado; y en tiempo y forma según lo estipule el plantel docente. Los trabajos prácticos constarán de preguntas y ejercicios de implementación.

9.2. *Condiciones de Promoción.*

El programa de la asignatura establece el siguiente régimen de Exámenes Parciales:

- Se toman 2(dos) PARCIALES y 1(un) ÚNICO RECUPERATORIO.
- Los PARCIALES y el único RECUPERATORIO se evalúan conforme a la escala de evaluación vigente.
- Para que un alumno quede HABILITADO para rendir los parciales debe presentar TODOS los trabajos prácticos obligatorios y aprobar AL MENOS un 75% de los mismos. Los TRABAJOS PRÁCTICOS exigidos corresponderán a las unidades temáticas abarcadas en cada parcial.
- Si un alumno desaprobó solo un parcial y aprobó el otro, podrá rendir los contenidos del parcial que desaprobó en RECUPERATORIO; el cual se llevará a cabo en una fecha posterior a la del último parcial.

Los alumnos regulares pueden aprobar la asignatura por Promoción Directa o por Examen Final.

Para acceder a la Promoción Directa y aprobar por esta modalidad, el alumno:

- Debe cumplir con requisitos de regularización
- Deben aprobar los dos parciales (o recuperatorio), y el promedio entre las notas debe ser igual o superior a 6(seis).

Para acceder al Examen Final y aprobar por esta modalidad, el alumno:

- Debe cumplir con requisitos de regularización
- Debe rendir un examen final individual y oral; en turno de examen estipulado por calendario. Se realiza con sorteo de dos unidades temáticas; cuyos conceptos debe exponer el alumno y responder las preguntas del tribunal al efecto.
- Debe estar en condiciones de aprobar la asignatura en lo que respecta a requerimientos de correlatividades conforme a normativa vigente.
- Debe aprobar el Examen Final, evaluado por el Tribunal Evaluador.

Los alumnos que no cuenten con la asignatura regularizada (alumnos libres), para aprobar la asignatura deberán:

- Aprobar un examen escrito,
- de aprobar el examen escrito, deberán aprobar un examen oral.



Planificación y gestión

En lo referente a la planificación y gestión de la asignatura el equipo de cátedra tendrá reuniones presenciales o virtuales cada semana. Como principales objetivos, se pueden citar:

- Actualizar el programa conforme a la posibilidad de actividades virtual, actualización de contenidos y bibliográfica.
- Establecer nuevas estrategias de evaluación.
- Definir y establecer un plan de mejora y capacitación docente que se corresponda con las novedades en la práctica profesional y nuevas herramientas.
- Continuar participando en actividades de investigación y extensión.

10. Bibliografía.

10.1. Obligatoria

Título	Autores	Editorial	Año de Edición
Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents	Poole, D. y Mackworth, A.	Cambridge University Press	2010
Computational Intelligence: A Logical Approach	Poole, D., Mackworth, A. y Boebel, R.	Oxford University Press	1998
Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno	Russel, S. y Norvig, P.	Alhambra	2004
Python 3	Mark Summerfield	Ed Addison Wesley	2009
Python a fondo	Óscar Ramírez Jiménez	1era Edición. Ed. Marcombo S.L.	2021
Redes Neuronales y Sistemas Borrosos	Bonifacio M. y Sanz A.	RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones	2006
The Art of Prolog	Sterling, L. y Shapiro E.	2nd Ed. MIT Press	1994

10.2. Complementaria

Título	Autores	Editorial	Año de Edición
Artificial intelligence with python	Joshi, P.	Packt Publishing Ltd.	2017
Essentials of Artificial Intelligence	Ginsberg, M.	Morgan Kaufmann Publishers	1993
Evolución artificial y robótica autónoma	Santos Reyes, J. y Duro, R.J.	Alfaomega	2005
Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería	Ponce Cruz, P.	Alfaomega	2010
Practical Genetic Algorithms	Haupt R. y Haupt, S.E.	John Wiley & Sons	2004
Prolog, Programming for Artificial Intelligence	Bratko. I.	3rd Ed. Addison Wesley	2000
Sistemas inteligentes	Martinez, R.G., Pasquini D. y Servente, M.	Nueva Librería	2003
Truth, Deduction and Computation	Davis, R	Computer Science Press	1989
What is Artificial Intelligence?	McCarthy John	Computer Science Dept. Stanford University	2007