



Inteligencia Artificial

1. Características generales

Nombre:	Inteligencia Artificial
Sigla:	CI-0129
Créditos:	4
Horas lectivas:	5
Requisitos:	CI-0115 Probabilidad y Estadística
Correquisitos:	Ninguno
Clasificación:	Curso propio
Ciclo de carrera:	II ciclo, 3er año (énfasis de Ciencias de la Computación) I ciclo, 4to año (énfasis de Ingeniería de Software)
Docente:	Dr. Markus Eger
Datos de contacto:	markus.eger.ucr@gmail.com , markus.eger@ucr.ac.cr Oficina 3-23, ECCI Anexo
Grupo:	1
Semestre y año:	I ciclo 2020
Horario y lugar de clases:	Lunes, 18-20.50pm, Jueves 18-19.50pm
Horario y lugar de consulta:	Lunes, 16-17.30pm, Jueves 15-16.50pm, 3-23 ECCI Anexo

2. Descripción

Este curso está dirigido a los estudiantes de tercer año del énfasis en Ciencias de la Computación. Se estudiarán los temas fundamentales de los sistemas inteligentes para resolver problemas mediante las técnicas y los modelos propios de la inteligencia artificial. En este curso el estudiante desarrollará la capacidad de crear soluciones que usen las técnicas, modelos y paradigmas de la inteligencia artificial. En particular, el estudiante aprenderá a representar conocimiento y resolver problemas que requieran el uso de mecanismos de inferencia, exploración y búsqueda en espacios de soluciones. Adicionalmente, el estudiante podrá utilizar algunas técnicas básicas de control y aprendizaje para la resolución de problemas. El enfoque



teórico-práctico del curso permite que el estudiante comprenda la teoría mediante la implementación de prototipos programados.

3. Objetivos

Objetivo General

El *objetivo general* del curso es que cada estudiante desarrolle la capacidad de explicar los problemas fundamentales de los sistemas inteligentes, en particular la representación del conocimiento, la inferencia, la búsqueda, el control y el aprendizaje; y resolver problemas mediante modelos basados en las técnicas y métodos de la inteligencia artificial.

Objetivos Específicos

Durante este curso cada estudiante desarrollará habilidades para:

1. Describir los antecedentes históricos de la inteligencia artificial, sus precursores y su relación con los sistemas inteligentes.
2. Desarrollar métodos para resolver problemas de representación, inferencia, búsqueda, control, aprendizaje, percepción y acción.
3. Conocer los principales modelos de razonamiento bajo incertidumbre en sistemas inteligentes.
4. Explicar los componentes esenciales y las metodologías de desarrollo de modelos computacionales de las capacidades cognitivas humanas.

4. Contenidos

Objetivo específico	Eje Temático	Desglose
1	La noción de inteligencia	Historia de la inteligencia artificial. Requerimientos de los sistemas inteligentes.
2	Problemas fundamentales de la inteligencia artificial: representación y búsqueda.	Métodos de búsqueda en espacios finitos de estados. Búsqueda heurística.
2	Inferencia Logica	Modelado computacional de la inferencia logica. Unificacion y resolucion.



2	Aprendizaje computacional	Aprendizaje computacional: árboles de decisión, redes neuronales artificiales y computación evolutiva, en particular algoritmos genéticos.
3	Razonamiento bajo incertidumbre	Representación del conocimiento incierto y de creencias, lógicas para el razonamiento bajo incertidumbre, medidas de probabilidad, medidas de posibilidad y de plausibilidad, teorema de Bayes y redes bayesianas. Monte Carlo Tree Search.
4	Ciencias cognoscitivas e inteligencia artificial	Supuestos teóricos y metodológicos. Percepción, reconocimiento de patrones, memoria, modelos mentales y resolución de problemas.

5. Metodología

Este curso promoverá la participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y por esta razón requerirá del compromiso constante del estudiante con el curso. Por su parte, el docente proveerá espacios y actividades didácticas (dentro y fuera de la clase) que faciliten un aprendizaje enriquecedor para los estudiantes.

El mayor peso de este curso está en el proyecto, que consiste en diseñar e implementar un sistema que utiliza técnicas de inteligencia artificial para una aplicación social. Este proyecto se realizará en equipos de 4 personas. El profesor propone algunas ideas generales para proyectos, y los estudiantes propondrán proyectos concretos basando en estas recomendaciones que quieran desarrollar. El proyecto tendrá tres fases: un documento de diseño, un prototipo y el producto final. La especificación de cada una de estas fases será dada oportunamente. Además, cada semana los estudiantes tienen que presentar el progreso de su proyecto en clase. En el fin del ciclo lectivo se presentarán todos los proyectos en una feria de proyectos a la comunidad ECCI. El proyecto permitirá a los estudiantes ejercitar habilidades blandas que son clave para su vida profesional, así como afianzar las habilidades técnicas relacionadas con inteligencia artificial.



Durante las clases el docente presentará diferentes técnicas de IA, y los estudiantes también pueden aplicar algunas técnicas en laboratorios prácticos. Las clases y los laboratorios se estarán alineadas con el proyecto, pero ofrecerán técnicas adicionales o más avanzadas.

Habrán 2 exámenes parciales no acumulativos que deberán realizarse de forma individual.

Todo trabajo escrito estará sujeto a la evaluación de su redacción y ortografía.

No se aceptarán trabajos después de la fecha estipulada de entrega y sólo se repondrán evaluaciones bajo el procedimiento descrito en el artículo 24 de Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la UCR.

El plagio no será tolerado en ninguno de los trabajos del curso y será castigado con una nota de cero en el trabajo correspondiente, aún cuando el plagio se haya dado en sólo una parte del mismo. Adicionalmente, el docente podrá elevar el caso de plagio a las instancias correspondientes de la universidad, según indica el Reglamento de Orden y Disciplina Estudiantil de la UCR.

6. Evaluación

Aspecto evaluativo	Porcentaje
Proyecto	45%
• Presentaciones del progreso	7%
• Documento de propuesta	5%
• Prototipo	10%
• Entrega final	15%
• Presentación final	8%
Laboratorios (5, de 7% cada uno)	35%
Exámenes parciales (2, de 10% cada uno)	20%

7. Cronograma

#Clases	Actividades	Fechas
1	Discusión Carta al Estudiante y diagnóstico	9/3
1	Introducción	12/3



7	Busqueda y Representacion	16/3-13/4
7	Logica	16/4-4/5,11/5
1	Revista	7/5
1	Examen Parcial 1	14/5
3	Planificacion	18/5-25/5,1/6
8	Aprendizaje Automatico	28/5-15/6,22/6,29/6
2	Temas especiales: Etica, cognicion, computabilidad	18/6,25/6
1	Resumen	2/7
1	Presentation de proyectos	8/7
1	Examen parcial 2	9/7

Entregas del Proyecto:

Documento de diseño	27/3
Prototipo	29/5
Entrega final	3/7
Presentacion final	8/7

Entregas del Laboratorio:

Laboratorio 1: Busqueda	3/4
Laboratorio 2: MCTS	31/4
Laboratorio 3: Logica	22/5
Laboratorio 4: Planificacion	5/6
Laboratorio 5: Redes Neuronales	3/7

8. Bibliografía

[1] Stuart J. Russell y Peter Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education, 2 edición (2003).





[2] Georgios N. Yannakakis and Julian Togelius. Artificial Intelligence and Games, 2018.
<http://gameaibook.org/>

[3] Luca Antiga and Eli Stevens. Deep Learning with PyTorch: Essential Excerpts, 2019

9. Aspectos relacionados con el sistema de bibliotecas, acceso a los reglamentos estudiantiles, y evaluación por parte de los profesores

El Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la Universidad de Costa Rica (<http://sibdi.ucr.ac.cr/>) cuenta con una amplia gama de recursos de información bibliográfica en diferentes formatos como libros, folletos, publicaciones periódicas, trabajos finales de graduación, entre otros. Algunos de estos recursos se encuentran en Biblioteca Virtual, desde la cual se pueden acceder las publicaciones de conferencias y revistas de ACM, IEEE (<http://sibdi.ucr.ac.cr/dbingenieria.jsp>), o Springer, entre otras. La Biblioteca Luis Demetrio Tinoco ofrece cursos de capacitación a los estudiantes del área de las Ingenierías y Computación.

El sitio web del Consejo Universitario de la UCR contiene las diferentes normativas estudiantiles, que pueden ser consultadas desde el enlace
<http://www.cu.ucr.ac.cr/normativa/estudiantil.html>.

Los procedimientos de evaluación y orientación establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil se encuentran en
http://www.cu.ucr.ac.cr/uploads/tx_ucruniversitycouncildatabases/normative/regimen_academico_estudiantil.pdf

Destacamos especialmente los siguientes artículos de dicho Reglamento:

- El Artículo 14 se refiere al contenido que debe tener un programa del curso, incluyendo “las normas de evaluación desglosadas y con las ponderaciones de cada aspecto a evaluar”.
- El Artículo 17 indica que “las normas de evaluación conocidas por los estudiantes pueden ser variadas por el profesor con el consentimiento de la mayoría absoluta (más del 50% de los votos) de los estudiantes matriculados en el curso y grupo respectivo”.
- El Artículo 22 indica que “el profesor debe entregar a los alumnos las evaluaciones calificadas y todo documento o material sujeto a evaluación, a más tardar diez días hábiles después de haberse efectuado las evaluaciones y haber recibido los documentos”.
- El Artículo 24 establece el procedimiento y fechas para realizar la reposición de evaluaciones.