

Programa del curso IC-6200

Inteligencia Artificial

Escuela de Computación
Carrera de Ingeniería en Computación, Plan 411.

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

Nombre del curso:	Error! Not a valid bookmark self-reference. Inteligencia Artificial
Código:	IC-6200
Tipo de curso:	Teórico-Práctico
Electivo o no:	No
Nº de créditos:	4
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	8
Ubicación en el plan de estudios:	Curso del VII Semestre del Bachillerato de Ingeniería en Computación
Requisitos:	IC-6400 Investigación de Operaciones. IC-5701 Compiladores e Intérpretes.
Correquisitos:	Ninguno.
El curso es requisito de:	IC-8842 Práctica Profesional
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	No
Vigencia del programa:	I Semestre de 2018

2 Descripción general

Curso teórico y formal que introduce al estudiante en el manejo de la representación del conocimiento, búsqueda, control y aprendizaje. Para su uso en la construcción de algoritmos para la solución de problemas de la inteligencia artificial

3 Objetivos

Objetivo General

Al finalizar el curso el estudiante debe ser capaz de analizar y desarrollar algoritmos y programas para la solución de problemas que requieran búsqueda, control y aprendizaje.

Objetivos Específicos

1. Analizar y desarrollar algoritmos para la solución de problemas de la inteligencia artificial.
2. Construir y validar programas utilizando un lenguaje especializado de inteligencia artificial.
3. Construir y analizar algoritmos para representación del conocimiento, búsqueda control y aprendizaje, en distintos dominios como la visión artificial y el procesamiento del lenguaje natural.

4 Contenidos

1. **Introducción al Curso (1 semana)**
 - 1.1. Definición de inteligencia
 - 1.2. Definición de inteligencia artificial
 - 1.3. Aplicaciones de la IA
 - 1.4. El modelo de Agentes
2. **Probabilidad y algebra lineal para Inteligencia Artificial Numérica (3 semanas)**
 - 2.1. Operaciones en vectores y matrices
 - 2.2. Variables aleatorias continuas y discretas
 - 2.3. Probabilidad condicional y total.
 - 2.4. Funciones de densidad y distribución de probabilidad
3. **Solución de Problemas, búsqueda y control (4 semanas)**
 - 3.1. Modelado de problemas con estados, espacios de búsqueda, búsqueda y optimización
 - 3.2. Definición de un problema como un espacio

- 3.3. Optimización convexa y no convexa, con restricciones y sin restricciones
- 3.4. Profundidad primero, anchura primero, y el algoritmo voraz.
- 3.5. Métodos estocásticos: Algoritmos del descenso del Gradiente, Newton-Raphson
- 3.6. Métodos estocásticos: Algoritmos evolutivos y Algoritmos de enjambre

4. Aprendizaje (7 semanas)

- 4.1. Regresión.
 - 4.1.1. Modelos paramétricos lineales de regresión: mínimos cuadrados y mínimos cuadrados regularizados.
 - 4.1.2. Mínimos cuadrados regularizados: Modelos LASSO y Ridge
- 4.2. Aprendizaje por refuerzo
- 4.3. Métodos supervisados.
 - 4.3.1. Mínimos cuadrados.
 - 4.3.2. Perceptrón.
 - 4.3.3. Redes neuronales de retropropagación y con entrenamiento de descenso de gradiente.
 - 4.3.4. Redes convolucionales
 - 4.3.5. Autocodificadores
 - 4.3.6. Redes recurrentes
- 4.4. Métodos no supervisados.
 - 4.4.1. Algoritmo BSAS
 - 4.4.2. Algoritmo K-medias..

5. Representación del Conocimiento (1 semana)

- 5.1. Lógica proposicional
- 5.2. Lógica de primer orden
- 5.3. Inferencia
- 5.4. Incertidumbre y razonamiento probabilístico

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

En este curso se plantean estrategias de aprendizaje activo, individual, social, crítico y significativo, por medio de resolución y análisis de problemas, desarrollo de proyectos de diseño y optimización, trabajo de investigación, entre otras técnicas.

Los contenidos del curso serán desarrollados por medio de clases magistrales teórico-prácticas, realizadas por la profesora. Durante las clases, la profesora presentará material teórico y demostraciones, en la primera mitad de la lección, y en la segunda parte, los estudiantes realizarán ejercicios individuales.

El curso contará con una serie de exposiciones teóricas impartidas por el profesor, de los conceptos y sus prácticas de laboratorio correspondientes, además de asignaciones de investigación bibliográfica y tareas, lo cual permitirá la profundización de temas afines al curso, por parte del estudiante. En horas extra-clase el estudiante deberá finalizar las prácticas de laboratorio iniciadas en clase, además de desarrollar el proyecto de investigación final de manera grupal.

Exposición magistral de los temas, desarrollo de laboratorios y de proyectos que permitan afianzar los conocimientos y desarrollar habilidades y destrezas del trabajo en equipo.

Exposición magistral de los temas, dinámicas y desarrollo de tareas individuales y en grupo para aplicar en forma práctica los conceptos estudiados.

La metodología es aprender haciendo, donde conforme se desarrolla la parte conceptual se vayan realizando secciones de un proyecto que refuerce lo estudiado.

Se darán clases magistrales, enriquecidas por ejemplos, dinámicas, ejercicios y talleres.

Habrà trabajos individuales y grupales.

Los estudiantes investigarán sobre temas del programa, elaborarán resúmenes explicativos sobre lo investigado, realizarán lecturas relacionadas al programa y las expondrán.

Los quices evaluarán lo expuesto en clase por el profesor y por los estudiantes así como los trabajos extra clase y lecturas.

Se realizarán tareas, laboratorios, investigaciones, lecturas de capítulos de libros y/o artículos semanales de los temas que se van abarcando en el curso así como otras asignaciones a lo largo del periodo.

El estudiante debe asumir una actitud participativa, proactiva, creativa y crítica en clase, que aporte valor a cada trabajo que hace.

Debe cumplir con las lecturas y asignaciones solicitadas previas a la clase. Estas lecturas serán recomendadas por el profesor en la clase anterior o será comunicado previamente por medio del Tec Digital.

El aprendizaje está basado en una combinación de teoría que deberá ser estudiada por el estudiante previo a clases, aclaración de dudas durante las lecciones con el profesor, actividades durante la clase para afianzar los conceptos estudiados previamente por el estudiante.

Se realizarán actividades lúdicas para motivar al estudiante a resolver retos y aplicar resolución de problemas de forma creativa.

Los quices son individuales a menos que el profesor indique lo contrario. Los quices pueden ser sorpresa.

Los proyectos se realizan en grupo y se espera dedicación, repartición equitativa del trabajo, responsabilidad y dominio.

Los proyectos se deben defender ante el profesor y la calificación del proyecto se basará en esa defensa. La no asistencia a la defensa anula la entrega del proyecto.

Todas las investigaciones deben incluir el listado bibliográfico de fuentes confiables tales como libros, google scholar o referencias de las bases de datos de la biblioteca del Tec y cumplir con las normas internacionales para las referencias del tipo APA 6 edición.

Respecto a la comunicación, todo correo debe enviarse con el prefijo del código del curso para que sea priorizada su lectura.

- Código del curso – Subject descriptivo del tema
- Por ejemplo: IC – 4810 - Cita para consulta

Al realizar la entrega de una asignación, debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Toda asignación se entrega oficialmente en la evaluación correspondiente en el Tec Digital indicada.
- No se aceptan entregables en fechas y horas posteriores.
- La evaluación entregada posterior a la fecha y hora límites se calificará con nota de cero.
- No se aceptan entregables en evaluaciones o sitios que no corresponden a la evaluación asignada.
- No se aceptan entregables en otras carpetas del Tec Digital.
- No se aceptan links a otros sitios. El entregable debe contener los archivos fuente y lo necesario para la verificación de la asignación.

En caso que no se pueda realizar una entrega por el Tec Digital, se debe aplicar el plan B, el cual consiste en lo siguiente:

- Entrega por correo electrónico al profesor y asistente con copia a todos los integrantes del grupo antes de la fecha y hora límites.
- Al formato del nombre del archivo se le debe agregar el curso, nombre y apellido de un integrante del grupo.
 - Ejemplo: IC-2001-Tarea#1_JuanPerezArroyo.zip
- El ZIP debe contener una única imagen (print screen) con el error del Tec Digital donde se evidencie:
 - Error por el cual no puede hacer la entrega vía Tec Digital.
 - Fecha y hora.

Cuando realice la entrega de una asignación, debe ser entregada en los siguientes formatos:

- Entrega en un ZIP (si son varios archivos).
- Trabajos en xmind, diagramas u otros similares se deben entregar en el formato original y adicionalmente en PDF o imagen.
- El nombre del archivo debe cumplir con el formato:
 - <Código del Curso+_+[proyecto|tarea|otro]#n>
 - Ejemplos:
 - IA_Laboratorio#1.zip, IA_Tarea#2.zip.

Para cada asignación que sea dada y la misma se indique que sea en grupo, deben cumplir los siguientes pasos:

- Posterior a una asignación, hay 24 horas para enviar un correo al asistente con los nombres y apellidos de los integrantes del grupo para la entrega del trabajo.

- Posterior a ese plazo, se creará la asignación para entrega individual y se considerará fraude la entrega de trabajos iguales.

Los entregables no pueden ser un link con la referencia a otro repositorio. Los entregables deben ser los archivos, código y todo lo solicitado.

El contenido académico de las actividades, llámense quices, parciales o proyectos, laboratorios son acumulativos.
En este curso no aplica eximirse de ningún examen.

Algunas evaluaciones pueden ser en inglés.

El curso se aprueba con nota de 70 y no hay examen de reposición.

No se ajustarán puntos adicionales ni se asignarán tareas o trabajos adicionales para ajustar la nota al final del semestre, pero el estudiante tendrá la oportunidad de obtener puntos extra por medio de actividades sorpresa durante las clases.

Cuando tenga alguna duda acerca de una nota obtenida en alguna de las evaluaciones, puede realizar lo siguiente:

- El estudiante tiene 5 días hábiles para aclarar sus dudas respecto a una nota posterior a la calificación de la misma en el Tec Digital preferiblemente en hora de consulta con el profesor. No se realizarán cambios a notas posterior a ese periodo.
- Las dudas respecto a las calificaciones tales como proyectos, exámenes o exposiciones que se revisan junto al profesor se aclaran en el momento.

Los fraudes en cualquier actividad llevada a cabo durante el semestre implicarán que se perderá el curso y se reportará la nota mínima. Además, se iniciará el proceso administrativo y se enviará una carta al expediente del estudiante.

El curso es de asistencia obligatoria y aplicarán las siguientes reglas respecto a ausencias y llegadas tardías (a excepción de problemas de conexión en épocas de pandemia):

- Una ausencia es la no asistencia a la clase.
- Una llegada tardía se da entre los 5 y 15 primeros minutos de la clase.
- Se considerará ausencia a la lección la llegada tardía después de los primeros 15 minutos de la clase.
- 3 llegadas tardías equivalen a una ausencia.

- El profesor pondrá una lista para que el estudiante que llega tarde (primeros 15 minutos) se anote. Es responsabilidad del estudiante anotarse para quedar registrado como tarde en vez de ausente.

Cuando se realicen las defensas de proyectos o exposiciones se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- La exposición es formal, por lo tanto, la comunicación, el respeto y la formalidad de la exposición es calificada.
- La defensa del proyecto se realizará según cita acordada entre el profesor y los estudiantes.
- La puntualidad es apreciada.
- La no participación de la defensa de parte de un miembro del equipo implica -30 puntos de la nota obtenida.
- Si ningún miembro del equipo se presenta a la defensa, la nota obtenida es de 0.
- La defensa de un proyecto puede implicar modificación de código en el momento por parte de cualquier miembro del equipo.
- Se calificará dominio de todo el proyecto o exposición (contenido, código, documentación, otro).
- El estudiante debe tener todo lo necesario previamente preparado para la defensa del proyecto, ya sea en un equipo personal o en un laboratorio. La reserva del laboratorio y preparación previa a la cita es responsabilidad del estudiante.

Los estudiantes no pueden grabar, reproducir, compartir, difundir la clase (video, voz, texto) ni el material entregado o utilizado por la profesora sin su consentimiento.

Aplica para épocas de pandemia:

Los estudiantes deben conectarse a la clase con su nombre y apellidos completos. No puede usar *nickname*.

6 Evaluación

La evaluación del curso se basará en la resolución y análisis de laboratorios, exámenes y otras evaluaciones.

En resumen, la evaluación se desglosa según el siguiente cuadro:

Rubro	Porcentaje
Examen 1	15%
Examen 2	10%
Laboratorios, otros	50%
Quices, otros	20%
Portafolio	5%
Total	100%

7 Bibliografía

Obligatoria

Nils. J. N. *Inteligencia Artificial, Una nueva síntesis* (aa). Stanford University, Mc Graw Hill.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. 2016. Deep Learning. The MIT Press.

D., W. P. (1993). *Advanced Methods in Neural Computing*. New York: Van Nostrand Reinhold.

Duda, R. O., Hart, M. E., & Store, D. G. (2001). *Pattern Classification, Second Edition*. John Wiley & Sons Inc., Wiley Interscience Publication.

Bishop, C., Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

Chong K., Stanislaw H. An introduction to optimization, Wiley-Interscience Publication, 2001

Opcional

Freeman, J. A., & Skapura, D. M. (1993). *Redes Neuronales: Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*. Delaware, EE.UU.: Addison-Wesley/Díaz de Santos.

Riesbeck, C. K., & Schank, R. C. (1989). *Inside Case-Based Reasoning*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2002). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2nd Edition ed.). NJ: Prentice Hall.

Wasserman, P. D. (1989). *Neural Computing Theory and Practice*. New York: Van Nostrand Reinhold.

8 Profesor

Adriana Álvarez Figueroa

Ingeniera en Computación

Master en Gestión de Proyectos con énfasis en proyectos informáticos

Ambos títulos obtenidos en el centro de estudio del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Con más de 20 años de experiencia en desarrollo de sistemas y administración de proyectos informáticos.

El curso se impartirá los viernes 05:30 - 09:05 pm.

El horario de consulta es el viernes de 03:30 p.m. a 05:30 p.m.

El correo electrónico de la profesora es aalvarez@itcr.ac.cr

El teléfono de la oficina es: 25509303

El medio oficial electrónico para las entregas de trabajos es: TEC Digital