

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Ingeniería Informática
-------------	------------------------

Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Arquitectura
-----------------------	---------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Inteligencia Artificial II
-------------	----------------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	3
--------	---

Código:	3652
---------	------

Periodo docente:	Sexto semestre
------------------	----------------

Materia:	Computación
----------	-------------

Módulo:	Tecnología Específica
---------	-----------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
--	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Álvaro José García Tejedor	a.garcia.prof@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Inteligencia Artificial II avanza en el conocimiento de las principales técnicas de inteligencia artificial, presentadas al alumno en la asignatura Inteligencia Artificial I.

Esta asignatura corresponde al módulo Tecnología Específica y, dentro de éste, a la materia Computación. Se imparte en el segundo semestre del tercer curso de los estudios de Grado en Ingeniería Informática, y requiere de una dedicación de 150 horas por parte del alumno.

La asignatura está organizada en tres bloques que recogen respectivamente los aspectos básicos de la IA subsimbólica, la computación neuronal (modelos conexionistas) y, finalmente, la computación evolutiva

(Algoritmos Genéticos).

La primera parte de la asignatura presenta una introducción al Procesamiento Subsimbólico, abarcando tanto los fundamentos biológicos de la aproximación subsimbólica como las distintas áreas y técnicas, incluyendo incluyendo las características del cerebro humano, la inspiración biológica de las redes neuronales artificiales, la computación tradicional versus computación neuronal, la historia y autores relevantes de las redes neuronales, aplicaciones reales y la implementación software/hardware de las mismas.

La segunda parte presenta los modelos neuronales más relevantes, en función de su modelo de aprendizaje, incluyendo las redes no supervisadas (como los Mapas Autoasociativos), las supervisadas (tanto los modelos lineales como los no lineales) y finalmente los modelos construidos. Con el propósito de presentar las principales propiedades y características de las redes neuronales que estarán presentes en la mayoría de las redes tipo feed-forward, se presentan con más detalle las redes Perceptron, Adaline y Perceptrón Multicapa.

La segunda parte presenta los principios básicos de la computación evolutiva, haciendo hincapié en los algoritmos genéticos como algoritmo de optimización no simbólico basado en poblaciones. Se estudiarán los distintos mecanismos de selección y los operadores genéticos más frecuentemente utilizados en este tipo de soluciones.

OBJETIVO

La asignatura tiene como objetivo general definir y describir los sistemas inteligentes basados en modelos biológicos como una de las aproximaciones a la modelización de los procesos cognitivos y su relación con elementos de razonamiento y procesamiento subsimbólico de la información en el cerebro humano, trabajando con las principales técnicas subsimbólicas (no algorítmicas) de Inteligencia Artificial, tanto aquellos basados en modelos conexionistas (Redes Neuronales) como los basados en modelos de evolución biológica (Algoritmos Genéticos y Programación Evolutiva).

Los fines específicos de la asignatura son:

Adquirir un conocimiento del estado del arte de los productos y soluciones tecnológicas subsimbólicas reconociendo y estudiando sistemas actuales, incluyendo el desarrollo autónomo de sistemas sencillos.

Estudiar los modelos neuronales no supervisados, su relación con los problemas de clasificación de patrones y su aplicación en casos prácticos de clustering.

Estudiar los modelos neuronales supervisados, tanto lineales como no lineales, su relación con los problemas de predicción de patrones y su aplicación en casos prácticos.

Exponer la metodología de desarrollo de sistemas conexionistas para su aplicación a la solución de problemas industriales y empresariales reales.

Estudiar los fundamentos biológicos de los algoritmos genéticos y su aplicación a la resolución de problemas de optimización compleja, incluyendo su aplicación en casos prácticos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es necesario conocer y comprender los conceptos desarrollados en Inteligencia Artificial I, Cálculo y Programación Orientada a Objeto.

CONTENIDOS

Tema 1. Aspectos básicos de la IA subsimbólica.
- Fundamentos biológicos de la aproximación subsimbólica.
- Áreas y técnicas de computación subsimbólica.

Tema 2. Computación Neuronal.
- Aprendizaje no supervisado: Aprendizaje Competitivo.
- Aprendizaje supervisado: Modelos lineales.

- Aprendizaje supervisado: Modelos no lineales.
- Modelos Deep Learning.

Tema 3. Aplicaciones de la computación neuronal.

- Metodología de desarrollo de aplicaciones neuronales.
- Ámbitos de aplicación. Herramientas SW y HW. Áreas de aplicación.

Tema 4. Algoritmos genéticos.

- Origen biológico.
- Operadores genéticos.
- Computación evolutiva.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología seguida en esta asignatura está dirigida a conseguir un aprendizaje significativo por parte del alumno de los conceptos y técnicas fundamentales de la materia. Por ese motivo se combinan lecciones expositivas con clases prácticas, sesiones de laboratorio y presentación de trabajos, de manera que se favorezca la participación del alumno y la interacción alumno-profesor y alumno-alumno como vía para fomentar el aprendizaje colaborativo y la capacidad de autoaprendizaje, todo ello mediante estrategias de resolución de problemas y metodologías de intervención. Las actividades no presenciales, que pueden ser tanto de tipo individual como colectivo, serán supervisadas por el profesor en clases y tutorías, tanto individuales como de grupo, estando encaminadas a favorecer el aprendizaje autónomo y colaborativo.

La enseñanza-aprendizaje del módulo Tecnologías Específicas atiende a una combinación armónica entre el trabajo presencial y autónomo del alumno.

El punto de partida está formado por las metodologías de enseñanza-aprendizaje de carácter presencial. De forma genérica, para todos los contenidos que componen el módulo, la toma de contacto se realizará a través de metodologías expositivas, que esencialmente están dirigidas a presentar la parte teórica. También servirán para la guía en el planeamiento y resolución de los aspectos disciplinares de carácter más práctico. Las metodologías expositivas incluirán tanto lecciones en grupo, generalmente con apoyo visual, como tutorías más personalizadas, enfocadas a la resolución de dificultades puntuales del alumnado y refuerzo en puntos de mayor dificultad.

Las metodologías expositivas irán acompañadas de una fuerte presencia del aprendizaje práctico de carácter presencial. Con carácter general para todo el módulo se utilizará la resolución de problemas combinado con la defensa de trabajos. En especial, para la enseñanza-aprendizaje de los aspectos más aplicados se emplearán metodologías grupales en aula o en laboratorio, muy conectadas con su práctica profesional. El desarrollo práctico de los fundamentos de las materias se buscará especialmente a través de la resolución individual de problemas, mediante un aprendizaje guiado que buscará que el alumno analice los distintos factores que intervienen en el mismo y sus alternativas de solución.

En cuanto a las metodologías de carácter autónomo, el trabajo práctico, ya sea de individual o en grupo, es especialmente relevante para el desarrollo de las competencias y habilidades en este módulo. El alumno realizará diferentes prácticas para garantizar su conocimiento y fijar los conceptos de cada asignatura. Esta fijación se realizará mediante el estudio y los trabajos individuales, que servirán para el conocimiento de las principales metodologías, técnicas y herramientas que habiliten para una ejecución exitosa de las actividades prácticas. Por su parte, el trabajo de carácter práctico individual o grupal para todas las materias del módulo servirá para habilitar al alumno en la aplicación de lo aprendido mediante su estudio individual. Se presentarán al alumno diferentes prácticas y ejercicios dirigidos al diseño de soluciones óptimas basadas en los fundamentos científicos adquiridos.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
68 horas	82 horas
Lección expositiva horas 32h Clase práctica horas 24h Presentación de trabajos horas 4h Evaluación horas 4h Tutorías horas 4h	Estudio y trabajo individual: horas 52h Trabajo en grupo: horas 30h

COMPETENCIAS

Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Competencias específicas

Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conoce los modelos conexionistas y de computación biológica, su origen derivado de la neurociencia y su uso para resolver problemas complejos de predicción y clasificación.

Conoce los principios de la computación evolutiva y los algoritmos genéticos como paradigma computacional derivado de la teoría de evolución darwinista aplicada a poblaciones de soluciones.

Desarrolla y aplica las técnicas de aprendizaje automático conexionista en la resolución de problemas enmarcados en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

Desarrolla y aplica las técnicas de computación evolutiva y algoritmos genéticos en la resolución de problemas enmarcados en el ámbito de la Inteligencia Artificial.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Ítems de evaluación. La evaluación del alumno se llevará a cabo mediante cuatro elementos:

- Exámenes escritos de carácter teórico-práctico (40% de la nota final)
- Prácticas individuales y en grupo (40% de la nota final)
- Trabajo de investigación individual y en grupo (15% de la nota final)
- Participación e implicación en la asignatura (5% de la nota final).

El sistema de evaluación se compone de una convocatoria ordinaria y otra extraordinaria.

+Convocatoria ordinaria+

- Un parcial (50% de la nota) liberatorio con nota mínima de 4 y un examen final de la materia no liberada. Para los alumnos con parcial liberado, este examen vale el 50% y necesitan un mínimo de 4 para poder hacer media. Para los alumnos que no han liberado el parcial, este examen vale el 100%.
- Promedio de las prácticas realizadas en el laboratorio (70%) y defensa individual de las mismas (30%). La nota en cada práctica no puede ser inferior a 4. En la defensa es necesario obtener un 5.
- Promedio de la memoria del trabajo de investigación (70%) y defensa individual del mismo (30%). La nota en cada caso no puede ser inferior a 5.
- Evaluación de la participación mediante actividades de clase, siendo requisito imprescindible haber asistido como mínimo al 80% de las sesiones. En caso contrario este tipo de prueba se calificará con 0 puntos. Es necesario obtener en cada uno de los tres primeros ítems una nota media mínima de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura.

+Convocatoria extraordinaria+

Los alumnos que no superen completamente la materia en la convocatoria ordinaria podrán recuperar en convocatoria EXTRAORDINARIA los ítems que estén evaluados por debajo de 5. Son recuperables los siguientes ítems de evaluación:

- Examen escrito: Un examen final de toda la asignatura.
 - Prácticas: Entrega INDIVIDUAL y defensa de prácticas no aprobadas en convocatoria ordinaria. La nota mínima en cada práctica o defensa no puede ser inferior a 5
 - Trabajo: Entrega INDIVIDUAL de un trabajo de investigación. No habrá defensa en este caso.
- Es necesario obtener en cada uno de estos ítems una nota media mínima de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. No hay recuperación de la calificación por participación.

Calificación:

- Si en una convocatoria todos los ítems de evaluación superan la nota mínima/media (menos participación) y la media ponderada conjunta es 5, la nota se calcula como:
$$\text{Nota} = \text{Examen} * 0,4 + \text{Práctica} * 0,4 + \text{Trabajo} * 0,15 + \text{Participación} * 0,05$$
- En caso contrario, el alumno habrá suspendido la convocatoria y su calificación será:
$$\text{Nota} = \text{Mín}(4; \text{Examen} * 0,4 + \text{Práctica} * 0,4 + \text{Trabajo} * 0,15 + \text{Participación} * 0,05)$$
- A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria EXTRAORDINARIA estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

Sistema de Evaluación Alternativo:

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 5% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a 2 tutorías (fijadas por el profesor al comienzo del curso), en las que se evaluará el seguimiento de la asignatura por parte del alumno y si la está atendiendo con responsabilidad, proactividad y planificación.

Reglamento antifraude:

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Corchado, J.M.; Díaz, F.; Borrajo, L.; Fernández, F. "Redes neuronales artificiales: un enfoque práctico". Monografías da Universidade de Vigo. Tecnoloxía e Ciencias Experimentais, 7ed. Universidade de Vigo (2000)

Kohonen, T. "Self-organizing maps". Springer Series in Information Sciences 30, 2nd ed. Springer (1997)

Goldberg, D. "Genetic algorithms in search, optimization and machine learning". 23rd printing. Addison Wesley (2002)

Complementaria

Müller, B.; Reinhardt, J.; Strickland, M.T. "Neural networks: an introduction". Physics of Neural Networks, 2nd ed. Springer (1995)

Davis, L. "Handbook of Genetic Algorithms". Ed. Van Nostrand Rienhold (1991)

Chambers, L. "The practical handbook of genetic algorithms applications". 2nd ed. Chapman & Hall/CRC (2001)