



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Aplicaciones del Soft-Computing en Energía, Voz e Imagen

Grado en
Ingeniería Informática (GII)
Ingeniería en Sistemas de Información (GISI)
Ingeniería de Computadores (GIC)

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

4º Curso - 1º Cuatrimestre (GII+GISI+GIC)

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Aplicaciones del Soft-Computing en Energía, Voz e Imagen
Código:	780034 (GII+GISI+GIC)
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería Informática (GII) Ingeniería en Sistemas de Información (GISI) Ingeniería de Computadores (GIC)
Departamento y Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones Teoría de la Señal y Comunicaciones
Carácter:	Optativa (Genérica) (GII+GISI+GIC)
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	4º Curso - 1º Cuatrimestre (GII+GISI+GIC)
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura Aplicaciones del Soft-Computing en energía, voz e imagen se centra en la aplicación de técnicas de Soft-Computing (Computación neuronal, computación evolutiva, etc) en problemas relacionados con la energía y las energías renovables, tratamiento de voz e imagen.

En primer lugar se analizarán los problemas de estos campos y las posibles soluciones por métodos convencionales, quedando patente que existen diversos aspectos en los que se puede mejorar la eficiencia mediante el uso de determinadas técnicas. Posteriormente, se verá la aplicación a los problemas planteados que puedan ser solucionados mediante técnicas de clasificación, usando algunos de los más comunes (K-vecinos más cercanos, redes neuronales, máquinas vectores soporte y resto de familias basadas en kernels) y las particularidades de ajuste para los problemas planteados. Cuando se ha entendido el problema de clasificación, se procederá a explicar la aplicación de técnicas de regresión en los problemas mencionados, utilizando también técnicas kernel y neuronales para la estimación de generación de energía eólica, solar, problemas de determinación de bordes en imágenes o análisis de voz.

Por último, los alumnos serán conscientes desde el principio de la importancia de optimizar determinados aspectos, como la ubicación de receptores eólicos o solares, el ajuste de formas o los propios parámetros de aprendizaje en los métodos de clasificación. En este sentido, se abordarán estos aspectos mediante la aplicación a estos campos de técnicas de computación evolutiva tales como algoritmos genéticos, simulated annealing, optimización basada en colonia de hormigas y particle swarm optimization.

Esta asignatura, de carácter optativo, será necesaria para cualquier ingeniero en informática que trabaje en alguna de las ramas de aplicación de técnicas de inteligencia artificial, en los campos de las energías renovables y las comunicaciones.

Para el buen aprovechamiento y comprensión de la asignatura sería necesario que el alumno tuviera conocimientos previos de programación de ordenadores.

1b. COURSE SUMMARY

This subject is focused on the application of Soft-Computing techniques (Neural computation, evolutionary algorithms, etc.) in problems related to renewable energy, and signal processing in voice and image.

First, different problems in these fields will be analyzed, and solutions by means of classical methods will be illustrated, in such a way that the issues with these methods will be pointed out. Then, the application of modern soft-computing techniques will be illustrated, including several algorithms such as k-nearest-neighbors, Support Vector Machines, or kernel methods). Different optimization problems will be also described, and the main methods to tackle them based on meta-heuristics, such as simulated annealing, Ant Colony Optimization, particle swarm optimization, etc. will be detailed. Specific applications in Renewable Energy, Voice and Image treatment will be described.

It would be advisable that the students have previous knowledge of computer programming for the correct follow of the lectures.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales:

CB1 - 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.

CB2 - 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.

CB3 - 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.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG5 - Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG9 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

CG10 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias Específicas

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) específica(s):

CC4 - 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.

CC5 - 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.

CC6 - Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.

CC7 - Capacidad para conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

Resultados de aprendizaje

RA1: Capacidad para entender los problemas que surgen en campos relacionados con la energía y las energías renovables.

RA2: Capacidad para entender los problemas que surgen en campos relacionados con aplicaciones de voz e imagen.

RA3: Capacidad para Usar métodos de regresión y clasificación en problemas de energía, voz e imagen.

RA4: Capacidad para aplicar métodos de selección de características en problemas de energía, voz e imagen.

RA5: Capacidad para aplicar algoritmos de computación evolutiva a la resolución de problemas de optimización en energía, voz e imagen.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
Tema 1. Introducción Introducción al Soft-Computing. Energías Renovables y problemas asociados. Introducción a los problemas que surgen en aplicaciones de voz e imagen.	4 horas
Tema 2. Algoritmos de Soft-Computing Técnicas de computación neuronal. Técnicas de computación evolutiva. Algoritmos de Lógica difusa.	18 horas
Tema 3. Aplicaciones en Energías renovables Descripción de problemas resolubles mediante técnicas de Soft-Computing en el campo de las Energías Renovables: Diseño de parques eólicos y fotovoltaicos, Predicción de viento y nubosidad, Optimización y detección de fallos en aerogeneradores, etc.	18 horas
Tema 4. Aplicaciones en voz e imagen Descripción de problemas resolubles mediante técnicas de Soft-Computing en el campo de las aplicaciones de voz e imagen: Reconocimiento de voz, eliminación de ruido, reconocimiento de objetos en imágenes, segmentación de imágenes, etc.	16 horas

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	Las clases teóricas (4 ECTS) serán lecciones magistrales mediante la utilización de medios como son la pizarra o presentaciones. Estas clases teóricas se verán complementadas con ejemplos que clarifiquen los conceptos explicados. En estas clases teóricas el alumno adquirirá las competencias específicas de la asignatura. Es conveniente que el propio alumno aporte su propio trabajo personal o en grupo para complementar los conocimientos presentados en la clase (estudio de casos particulares o indicaciones hechas por el profesor). Clases prácticas en laboratorio (2 ECTS) mediante la utilización de equipos didácticos o bien la realización de simulaciones mediante PC's. El profesor proporcionará unas guías de las prácticas para que el alumno pueda llevarlas preparadas antes de la realización de la misma. En estas clases el alumno podrá comparar entre los resultados teóricos esperados y los resultados reales obtenidos, lo cual podrá dar lugar a un debate entre los miembros de un mismo puesto para buscar posibles justificaciones y una puesta en común con el resto del grupo para intercambiar diferentes posturas, todo con la oportuna supervisión del profesor que es quien deberá velar por que los resultados estén bien justificados, o bien pueda aportar más puntos de vista. Se recomienda en estas clases, a medida que se van haciendo las prácticas, que el profesor dé un grado de libertad amplio para que los alumnos busquen sus propias justificaciones.
Trabajos en grupo y cooperativo	El profesor propondrá diversos trabajos bien individuales bien grupales, en función de la complejidad o de la laboriosidad de los mismos, con la intención de ampliar o complementar la información correspondiente a la asignatura. Los alumnos deberán exponer ante sus compañeros los trabajos realizados. En las tutorías tanto individuales como grupales el profesor podrá resolver dudas, o poner en común temas referentes a la asignatura. Los alumnos tendrán la posibilidad de establecer una comunicación más personal que les permita plantear temas que en un grupo mayor podría ser inviable debatir.
Trabajo y estudio personal	La asignatura requiere de dedicación a la misma y estudio personal de las técnicas de Soft-Computing.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Convocatoria Ordinaria : La evaluación en la convocatoria ordinaria debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art 3), atendiendo siempre a la adquisición de las competencias especificadas en la asignatura:

- a. Evaluación Continua: Consistente en la valoración de los trabajos realizados, tanto de forma individual como en grupo, a lo largo de todo el cuatrimestre, de las prácticas realizadas, así como de la asistencia a las mismas, y la realización de una prueba escrita de evaluación. Este tipo de evaluación supondrá el 100% de la nota final de la asignatura.
- b. Evaluación Final: Consistirá en la realización y superación de un examen final (prueba escrita teórico práctica, con cuestiones y/o problemas sobre los contenidos de la asignatura).

Convocatoria Extraordinaria: Consistirá en la realización y superación un examen final (prueba escrita teórico práctica, con cuestiones y/o problemas sobre los contenidos de la asignatura).

Para acogerse al proceso de evaluación final, el alumno debe solicitarlo por escrito al director del centro en las dos primeras semanas de su incorporación, indicando las razones que impiden seguir el sistema de evaluación continua. El director del centro comunicará la resolución en un máximo de 15 días. En caso de no haber recibido respuesta, se considera estimada esta solicitud.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para aquellos alumnos que opten por el sistema de evaluación continua, los criterios de evaluación van a ser los siguientes:

- Asistencia a las prácticas del laboratorio.
- Entrega de los estudios previos de las prácticas del laboratorio antes de la realización de las mismas.
- Entrega de los resultados, justificados, de las prácticas del laboratorio.
- Calidad de los trabajos propuestos a los alumnos.
- Presentación en clase de los trabajos.

- Participación en debates sobre temas de la asignatura.
- Prueba final escrita consistente en la resolución de problemas de la materia desarrollada en la asignatura.

Para aquellos alumnos que opten por una prueba final escrita, los criterios de evaluación van a ser los siguientes:

- Resolución de problemas de la materia desarrollada en la asignatura.
- Prueba tipo test sobre conocimientos teóricos de la asignatura.
- Resolución de cuestiones relacionadas con el desarrollo de las prácticas de la asignatura.

En las pruebas escritas, tanto para aquellos alumnos que opten por la evaluación continua como los que opten por una prueba final, se va a valorar:

- Corrección del planteamiento del problema propuesto.
- Resultados matemáticos precisos.
- Justificaciones de los resultados obtenidos.
- Buena presentación de los documentos entregados, incluyendo la pulcritud en la escritura y la ortografía.

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

CE1. El alumno muestra capacidad para comprender los principales paradigmas de computación evolutiva y computación neuronal.

CE2. El alumno muestra capacidad para la programación de estos paradigmas y la resolución de problemas mediante su aplicación.

CE3. El alumno muestra iniciativa a la hora de aplicar los paradigmas de computación explicados en la asignatura a nuevos problemas.

CE4. El alumno es capaz de realizar una presentación eficaz del trabajo desarrollado en la asignatura.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Entregables de Problemas (EP):** Entregas de desarrollos y resolución de problemas tanto prácticos como teóricos.
- **Entregables de Laboratorio (EL):** Entregas de resultados y conclusiones de las prácticas propuestas a lo largo de la asignatura.
- **Prueba de Laboratorio (PL):** A realizar únicamente por los alumnos que opten por la evaluación final.
- **Prueba Evaluación (PE):** Pruebas cortas a realizar a lo largo de la asignatura. Habrá 4 de estas pruebas que coincidirán con la terminación de los bloques de temario en los que se divide la misma.
- **Prueba de Evaluación Final:** Una única prueba con las mismas características que las PE, pero que sólo deberán realizar aquellos alumnos que opten por la evaluación final.

Instrumentos de Evaluación

Esta sección especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación

1. Prácticas de la asignatura: Consistente en la realización de varias prácticas relacionadas con la implementación de meta-heurísticos, y con la edición de material audiovisual.
2. Trabajo de la asignatura: El trabajo de la asignatura tendrá que ver con uno de los temas que serán propuestos por los profesores de la asignatura, o con algún otro tema que pueda ser consensuado entre el alumno y los profesores.
3. Presentación en clase del trabajo de la asignatura realizado.

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia Evaluada	Criterio de Evaluación	Resultado de Aprendizaje	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG5, CG9, CG10, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CC4, CC5, CC6, CC7	CE1, CE2	RA1,RA2,RA5	Prácticas de la asignatura	25%
CG5, CG9, CG10, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CC4, CC5, CC6, CC7	CE1, CE3	RA1,RA2,RA3,RA4	Trabajo de la asignatura	50%
CG5, CG9, CG10, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CC5, CC6	CE4	RA1,RA2,RA3,RA4	Presentación del trabajo	25%

Como criterio general, aquellos alumnos en convocatoria ordinaria que no se presenten a la evaluación de todas las prácticas se considerarán No Presentados.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final**:

Competencia Evaluada	Criterio de evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG5, CG9, CG10, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CC4, CC5, CC6, CC7	CE1, CE2, CE3, CE4	Examen Final	100%

En la convocatoria **extraordinaria**:

Competencia Evaluada	Criterio de evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG5, CG9, CG10, CB1-CB5, TRU1-TRU5, CC4, CC5, CC6, CC7	CE1, CE2, CE3, CE4	Examen Final	100%

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

Soft-Computing : Integrating Evolutionary, Neural, and Fuzzy Systems

Autor: Tettamanzi, Andrea, Tomassini Marco

Edita: Springer-Verlag

Soft-Computing and Intelligent Systems Design - Theory, Tools and Applications

Autor: T. Karray and C. de Silva.

Edita: Addison Wesley

6.2. Bibliografía complementaria

Introduction to evolutionary computing

Autor: A. E. Eiben y J. E. Smith

Edita: Springer-Verlag

Neural networks: a comprehensive foundation

Autor: S. Haykin

Edita: Prentice Hall

Fuzzy Logic with Engineering Applications

Autor: T. Ross

Edita: J. Wiley and Sons

Pattern Classification

Autor: Richard O. Duda

Edita: J. Wiley and Sons

Pattern Recognition and Machine Learning

Autor: Cristopher Bishop

Edita: Springer

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.