



GUÍA DOCENTE 2022-2023  
**Sistemas inteligentes aplicados a salud**

**1. Denominación de la asignatura:**

Sistemas inteligentes aplicados a salud

**Titulación**

Ingeniería de la Salud

**Código**

8236

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

Sistemas inteligentes

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Departamento de Ingeniería Informática

**4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :**

Jose Alberto Maestro Prieto (jamaestro@ubu.es)

**4.b Coordinador de la asignatura**

César Ignacio García Osorio

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Curso 3º, Semestre 5

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



### 7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Se recomienda haber aprobado las asignaturas de «Fundamentos de programación», «Metodología de la programación», «Estructuras de datos y algoritmos», «Álgebra» y «Cálculo»

### 8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

### 9. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CEC-IS1 - Conocimiento de la necesidad del procesado sistemático de la información de salud, de su beneficio y de las restricciones de las tecnologías de la información en la salud.

CEC-IS3 - Capacidad para aplicar técnicas de minería de datos para el análisis y de datos y extracción de información destinada a la toma de decisiones en entornos clínicos.

CEC-IS4 - Fundamentos y aplicaciones de sistemas de procesamiento de imágenes en ingeniería biomédica.

CEC-IS7 - Capacidad de desarrollar programas complejos usando programación orientada a objetos para la resolución de problemas bioinformáticos.

CEC-INF12 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales de la lógica a las técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su desarrollo práctica en sistemas de diagnosis y apoyo a la decisión.

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

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.



#### COMPETENCIAS GENERALES

CG6 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad, así como de aprendizaje y auto-formación.

CG10 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares en los campos de la ingeniería y las ciencias de la salud, mediante la integración de conocimientos y la participación en equipos multidisciplinares.

CG11 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas médicos y biológicos.

CG12 - Capacidad de utilizar herramientas y programas informáticos para el cálculo, análisis de datos y procesamiento de los mismos dentro de su ámbito de aplicación.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT3 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.

CT4 - Conocimiento de una lengua extranjera.

CT5 - Conocimientos de salud relativos al ámbito de estudio.

CT7 - Resolución de problemas, aplicando conocimientos a la práctica, de manera razonada.

CT8 - Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar.

CT9 - Aprendizaje y trabajo autónomo. Formación continua y permanente.

CT10 - Adaptación a nuevas situaciones.

### 10. Programa de la asignatura

#### 10.1- Objetivos docentes

- Conocer la evolución histórica y los principales modelos y herramientas surgidos en el entorno de investigación y aplicación de la inteligencia artificial.
- Conocer el concepto básico de agente inteligente y sus distintos tipos.
- Saber utilizar el lenguaje de la lógica de proposiciones y de primer orden para la representación de conocimiento y para la inferencia de nuevos hechos.
- Ser capaz de resolver un problema como una búsqueda en espacio de estados expresándolo en términos de una representación para estados (incluido el estado inicial), operadores y prueba de meta.
- Saber aplicar algunos de los algoritmos existentes para resolver un problema de optimización.
- Conocer las alternativas existentes a los sistemas inteligentes basados en representación simbólica: redes neuronales artificiales, visión y percepción, ....
- Poder representar conocimiento incierto y probabilístico y utilizarlo para inferir nuevo conocimiento.
- Proporcionar una introducción a los algoritmos de aprendizaje automático.
- Adquirir experiencia práctica en la implementación de algoritmos para la construcción de sistemas inteligentes.



|                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)</b>                                                                                               |
| <b>Introducción, evolución histórica y el concepto de agente inteligente</b>                                                                         |
| <b>Introducción a la representación del conocimiento y al lenguaje de la lógica</b>                                                                  |
| <b>Representación y solución de problemas como búsqueda en espacio de estados</b>                                                                    |
| <b>Técnicas de optimización de problemas</b>                                                                                                         |
| <b>Representación de conocimiento incierto y probabilístico</b>                                                                                      |
| <b>Introducción al aprendizaje automático</b>                                                                                                        |
| <b>Introducción al procesamiento de imágenes</b>                                                                                                     |
| <b>10.3- Bibliografía</b>                                                                                                                            |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>                                                                                                                           |
| George F. Luger, (2009) Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving, 6ª ed, Pearson education, 978-0-321-54589-3, |
| Stuart Russell, Peter Norvig, (2021) Artificial intelligence: a modern approach, 4ª ed, Pearson, 978-0-13-461099-3,                                  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</b>                                                                                                                   |
| José Tomás Palma Méndez, Roque Marín Morales, (2011) Inteligencia Artificial - Técnicas, métodos y aplicaciones, McGraw-Hill, 9788448156183,         |
| Arjun Panesar, (2021) Machine Learning and AI for Healthcare, 2ª ed, Apress, 978-1-4842-6536-9,                                                      |
| Eta S. Berner (editor), (2007) Clinical Decision Support Systems - Theory and Practice, 2ª ed, Springer Verlag, 978-3-319-31911-7,                   |
| Mario A. Cypko, (2017) Development of Clinical Decision Support Systems using Bayesian Networks, Springer, 978-3-658-32593-0,                        |
| Stefan Edelkamp, Stefan Schrödl, (2012) Heuristic Search - theory and applications, Morgan Kaufman, 978-0-12-372512-7,                               |
| <b>10.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto</b>                                                                                      |



[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=8236&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=8236&auth=SAML)

**11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:**

| Metodología                                                         | Competencia relacionada                                      | Horas presenciales | Horas de trabajo | Total de horas |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------|
| Clases teóricas                                                     | CEC-INF12, CT9, CG10, CG11, CG12                             | 25                 | 41               | 66             |
| Clases prácticas (pequeño grupo)                                    | CEC-INF12, CEC-IS4, CEC-IS7, CT7, CT8, CG6, CG10, CG11, CG12 | 25                 | 41               | 66             |
| Realización de trabajos, Informes, Memorias y Pruebas de Evaluación | CEC-INF12, CT1, CT3, CT4, CT7, CT10                          | 4                  | 14               | 18             |
| <b>Total</b>                                                        |                                                              | 54                 | 96               | 150            |

**12. Sistemas de evaluación:**

La parte de evaluación continua de clases teóricas, por su propia naturaleza, no es recuperable en segunda convocatoria, la prueba de que el alumno está haciendo un seguimiento de la materia es que complete los cuestionarios de cada tema dentro del límite de fecha marcado. La calificación de esta parte en segunda convocatoria será la alcanzada por el alumno a lo largo del curso (o cero si no ha completado ningún cuestionario a tiempo). Para el resto de componentes de la evaluación se mantienen con el mismo peso, y se habilitarán las pruebas de segunda convocatoria correspondientes.

Tanto en primera como en segunda convocatoria, la nota de corte para la prueba final escrita es de 5.

La nota de corte para la evaluación de prácticas de laboratorio es de 5.



Si se superan todas las notas de corte la calificación final será la media ponderada de las notas obtenidas. Para aprobar esta media tiene que ser mayor o igual que 5. En caso de no llegar a notas de corte se aplica la normativa del Reglamento de Evaluación de la UBU para la calificación.

Los pesos de los distintos procedimientos en la segunda convocatoria serán los mismos que los de la primera.

Habiendo superado la asignatura en primera convocatoria, no cabe la opción de incrementar la calificación en segunda convocatoria.

#### EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO

El sistema de evaluación para los estudiantes de intercambio será modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

| <b>Procedimiento</b>                   | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Evaluación continua de clases teóricas | 20 %                                     | 20 %                                     |
| Evaluación prácticas de laboratorio    | 40 %                                     | 40 %                                     |
| Prueba final escrita de teoría         | 40 %                                     | 40 %                                     |
| <b>Total</b>                           | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |

#### **Evaluación excepcional:**

Atendiendo a lo expuesto en el artículo 9 del Reglamento de Evaluación en su punto 9.1, los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua deberán solicitar por escrito al Decano o Director de Centro acogerse a una «evaluación excepcional». Dicho escrito con las razones que justifiquen la imposibilidad de seguir la evaluación continua deberá presentarse antes del inicio del semestre lectivo o durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura.

Esta forma de evaluación implica los mismos requisitos que el modelo no excepcional con la salvedad de la presencialidad, que deberá sustituirse con la asistencia a tutorías programadas con el profesor



**13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

- Pizarra y Proyector
- Páginas Webs relacionadas
- Bibliografía disponible en la biblioteca
- Plataforma UBUvirtual
- Tutorías individualizadas o en grupo

**14. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S.

**15. Idioma en que se imparte:**

Español