



- 1. Código:** 12457      **Nombre:** Sistemas Complejos Bioinspirados
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Optativo
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 8-Módulo Optativo      **Materia:** 15-Formación Optativa
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

- 3. Coordinador:** Guillem Sánchez, María Salud
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

#### 4. Bibliografía

Bioelectrical signal processing in cardiac and neurological applications	Sörnmo, Leif   Laguna, Pablo
Learning and soft computing : support vector machines, neural networks, and fuzzy logic models	Kecman, Vojislav
Evolutionary optimization algorithms : biologically-Inspired and population-based approaches to computer intelligence	Simon, Dan
ECG Signal Processing, Classification and Interpretation [electronic resource]	Gacek, Adam. editor.   Gacek, Adam.   Pedrycz, Witold. editor.   Pedrycz, Witold.
: A Comprehensive Framework of Computational Intelligence	Floreano, Dario
Bio-inspired artificial intelligence : theories, methods, and technologies	

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

La asignatura sistemas complejos bioinspirados acerca al alumnado a la tecnología computacional y electrónica basada en sistemas biológicos. Para ello durante el desarrollo del curso se describe el mecanismo de funcionamiento de diversos sistemas biológicos (e.g. sistemas celulares y neuronales, corrientes iónicas, etc.) así como la generación de modelos in-silico de los mismos y algoritmos basados en sistemas inspirados en la biología. Además se desarrollan los algoritmos de tratamiento y mejora de datos basados en sistemas bioinspirados para la extracción de biomarcadores. Por último se describen sistemas electrónicos que emulan sistemas biológicos como bioreactores y órganos bioartificiales.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

##### Contextualización de la asignatura

Esta asignatura es importante para la titulación de ingeniería de telecomunicación porque permite comprender la complejidad de los sistemas formados por muchos elementos interconectados que interactúan entre sí de manera no lineal y dinámica. Además, la asignatura se centra en la aplicación de la naturaleza en la ingeniería, lo que permite a los estudiantes diseñar sistemas innovadores y eficientes inspirados en los procesos biológicos y ecológicos. Este enfoque bioinspirado es cada vez más importante en la ingeniería de telecomunicación, ya que permite diseñar sistemas más inteligentes y adaptativos que pueden resolver problemas complejos de manera eficiente. La asignatura también introduce a los estudiantes en las técnicas modernas de modelado y simulación de sistemas complejos, como la teoría de redes complejas, la dinámica no lineal, la teoría de la información y la inteligencia artificial. Estas técnicas son esenciales en la investigación y el desarrollo de sistemas de telecomunicaciones avanzados, como las redes neuronales artificiales, los algoritmos de aprendizaje automático y la inteligencia artificial. En resumen, la asignatura "Sistemas Complejos Bioinspirados" es importante para la titulación de ingeniería de telecomunicación porque proporciona a los estudiantes una comprensión profunda de los sistemas complejos, introduce técnicas modernas de modelado y simulación, fomenta la creatividad y la innovación, y permite diseñar sistemas más inteligentes y adaptativos inspirados en la naturaleza.

#### 6. Conocimientos recomendados

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG9(GE) Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

CG8(GE) Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.





## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos tienen que trabajar en un proyecto de aplicación de técnicas de inteligencia artificial en el que utilizan conceptos aprendidos en la asignatura. Al finalizar el proyecto los alumnos tienen que grabar un vídeo explicando su proyecto y hacerlo de forma efectiva. La calidad de la presentación forma parte de la calificación del proyecto.

- Criterios de evaluación

Tanto los alumnos de la asignatura como el profesor evalúan la calidad de la presentación de cada grupo.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.4 - Demostrar destreza en la comunicación digital utilizando medios de apoyo variados y adaptados a la situación y a la audiencia.

## 8. Unidades didácticas

- Introducción a los sistemas bioinspirados
  - Práctica 1: Optimización basada en sistemas sociales
  - Práctica 2: Optimización basada en algoritmos genéticos
- Simulación matemática de sistemas biológicos
  - Práctica 3: Sistemas Automatas / Modelado matemático
- Mejora de datos y extracción de biomarcadores
- Algoritmos computacionales bioinspirados
  - Práctica 4: Introducción a Redes Neuronales
  - Prácticas 5 a 7: Proyecto Sistema Autónomo de Autoaprendizaje
- Sistemas electrónicos bioinspirados

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 7 sesiones de prácticas, de 3 horas de duración cada una. Las 4 primeras sesiones se realiza una práctica guiada, mientras que las 3 últimas sesiones se utilizarán para realizar un proyecto.

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	3,00	--	--	6,00	--	--	0,50	9,50	7,50	17,00
2	3,00	--	--	3,00	--	--	0,50	6,50	7,50	14,00
3	6,00	--	--	0,00	--	--	1,00	7,00	15,00	22,00
4	5,25	--	0,75	12,00	--	--	1,00	19,00	23,50	42,50
5	5,25	--	0,75	0,00	--	--	1,00	7,00	23,50	30,50
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>1,50</b>	<b>21,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>4,00</b>	<b>49,00</b>	<b>77,00</b>	<b>126,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

- (05) Trabajos académicos
- (14) Prueba escrita
- (09) Proyecto

Nº Actos	Peso (%)
4	25
2	35
1	40

La evaluación consistirá en dos exámenes para evaluar los contenidos teóricos vistos en clase (35%), la entrega de memorias de las 4 prácticas de laboratorio guiadas realizadas (25%) y la realización de una presentación y demostración del proyecto realizado durante las 3 sesiones de prácticas restantes (40%). Los alumnos cuya evaluación global sea inferior a 5 puntos podrán presentarse a un examen de recuperación cuyo peso sobre la nota final será del 100% y que reemplazará a la nota obtenida a partir de la evaluación continua (exámenes parciales, memorias de prácticas y proyecto).

No se ofrece una evaluación alternativa para alumnos con dispensa de asistencia.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

### Actividad Porcentaje Observaciones

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU2IW1ZWFR <a href="https://sede.upv.es/eVerificador">https://sede.upv.es/eVerificador</a>			



### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	20	Una ausencia no justificada superior al valor máximo comportará una calificación de "no presentado".
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	20	Una ausencia no justificada superior al valor máximo comportará una calificación de "no presentado".
Práctica Laboratorio	20	Una ausencia no justificada superior al valor máximo comportará una calificación de "no presentado".
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

